



آموزش اجرای اسکلت های بتنی

بخش اول : آرماتوربندی

بخش دوم : قالب بندی

بخش سوم : اجرای فونداسیون

بخش چهارم : اجرای اسکلت بتنی

بخش پنجم : بتن ریزی

بخش ششم : اجرای دال های بتنی



بخش اول : آرماتوربندی

جلسه ۱ آرماتوربندی

- ✓ انواع تلاش ها و نیروهای وارد بر المان های بتنی
- ✓ تحمل نیروهای برشی توسط تیر
- ✓ ستون کوتاه
- ✓ منحنی تنش کرنش فولاد
- ✓ منحنی تنش کرنش بتن
- ✓ مقایسه منحنی تنش کرنش فولاد و بتن
- ✓ مفهوم مفصل پلاستیک
- ✓ شکست برشی و خمشی ستون

جلسه ۲ آرماتوربندی

- ✓ رده میلگردهای فولادی
- ✓ مقاومت مشخصه فولاد
- ✓ طبقه بندی میلگردها از نظر روش ساخت
- ✓ فولاد گرم نورد شده
- ✓ فولاد سرد نورد شده یا سرد اصلاح شده
- ✓ فولاد ویژه (فولاد گرم اصلاح شده یا گرم عمل آمده)
- ✓ طبقه بندی میلگردها از نظر مکانیکی
- ✓ انواع شکل روبه میلگردها



- ✓ رویه صاف و آج دار
- ✓ میلگردهای دورپیچ یا اسپیرال (spiral)
- ✓ رویه آج دار (ماریچ)
- ✓ رویه آج دار (جناغی)
- ✓ رویه آج دار (مرکب)
- ✓ علامت اختصاری میلگردها

جلسه ۳ آرماتوربندی

- ✓ مشخصات هندسی میلگردها و جدول اشتال
- ✓ لیستوفر
- ✓ جوش پذیری میلگردها
- ✓ رده بندی فولاد از نظر جوش پذیری
- ✓ بسته بندی میلگردها
- ✓ کلاف میلگرد

جلسه ۴ آرماتوربندی

- ✓ سیم آرماتوربندی
- ✓ بستن میلگردها به هم
- ✓ گره ساده (لغزان)



- ✓ گره صلیبی
- ✓ گره پشت گردنی (پروانه‌ای)
- ✓ گره اصطکاکی
- ✓ دستگاه گره زن شارژی یا برقی (دستگاه گره اتوماتیک)

جلسه ۵ آرماتوربندی

- ✓ انواع حالت‌های مرسوم آرماتور
- ✓ آرماتور ادکا
- ✓ آرماتور خاموت
- ✓ آرماتور دورپیچ
- ✓ آرماتور تنگ
- ✓ آرماتور دورگیر
- ✓ آرماتور راستا (سیتکا)
- ✓ آرماتور سنجاقی
- ✓ آرماتور خرک (فاصله نگهدار)
- ✓ آرماتور رکابی



جلسه ۶ آرماتوربندی

- ✓ استاندارد خم قلاب انتهای میلگردها
- ✓ صفحه خم کن میلگرد
- ✓ دستگاہ خم کن میلگرد
- ✓ دستگاہ خم و برش میلگرد
- ✓ قیچی
- ✓ آچار F (آچار خم کن میلگرد)
- ✓ پتک
- ✓ خم کن دستی
- ✓ دستگاہ کشش و صاف کردن میلگرد
- ✓ قلاب های استاندارد برای میلگردهای اصلی و خاموتها
- ✓ قلاب های استاندارد طبق آیین نامه بتن ایران
- ✓ قلاب استاندارد برای مهار میلگردهای طولی و عرضی طبق مبحث ۹

جلسه ۷ آرماتوربندی

- ✓ وصله میلگردها
- ✓ اورلپ یا وصله پوششی
- ✓ وصله جوشی
- ✓ وصله مکانیکی (کوپلینگ)



✓ کوپلر استاندارد

✓ کوپلر تبدیل

✓ کوپلر انتهایی

✓ کوپلر پیچی

✓ کوپلر جوشی

✓ کوپلر موقعیت

جلسه ۸ آرماتوربندی

✓ وصله اتکایی

✓ طول گیرایی

✓ فاصله میلگردها از یکدیگر

✓ گروه میلگردها

✓ طول گیرایی در گروه میلگردها

✓ حفاظت از میلگردها

✓ رواداری های جاگذاری میلگرد



جلسه ۹ آرماتوربندی

- ✓ پیچ
- ✓ بولت
- ✓ انکر بولت
- ✓ انکر بولت شیمیایی
- ✓ انکر بولت مکانیکی
- ✓ انکر بولت مکانیکی (ضربه ای)
- ✓ انکر بولت مکانیکی (رول بولت)
- ✓ آی بولت (eye bolt)
- ✓ یو بولت (U Bolt)
- ✓ جی بولت (J Bolt)
- ✓ هنگر بولت (Hanger Bolt)
- ✓ استاد بولت (Stud Bolt)
- ✓ کاشت آرماتور



بخش دوم : قالب بندی

جلسه ۱ قالب بندی

- ✓ انواع قالب از نظر مصالح مصرفی
- ✓ استفاده از بدنه خاک برداری در قالببندی فونداسیون
- ✓ قالب های آجری یا بلوکی
- ✓ قالب های چوبی

جلسه ۲ قالب بندی

- ✓ قالب فلزی
- ✓ قالب ثابت
- ✓ قالب تسمه ای یا جوشی
- ✓ روغن کاری قالب

جلسه ۳ قالب بندی

- ✓ پشت بند
- ✓ سولجر
- ✓ واشر دو لوله
- ✓ واشر کاس یا واشر تخت



✓ مهره خروسکی (مهره بولت)

✓ بولت عصایی

✓ گیره

✓ وادار

✓ قالب کنج

✓ پین و گوه

✓ بست قورباغه ای (کلمپس)

✓ میان بولت چدنی

✓ میان بولت فلزی

✓ میان بولت پلاستیکی

جلسه ۴ قالب بندی

✓ تسمه فلزی

✓ جک

✓ سر جک ل شکل

✓ اسکافولد

✓ داربست

✓ سکوی بتن ریزی

✓ دستک تیر

✓ بالکن موقت



- ✓ زمان قالب برداری
- ✓ پایه اطمینان
- ✓ رواداری های قالب بندی

جلسه ۵ قالب بندی

- ✓ بازدید از کارخانه قالب سازی

جلسه ۶ قالب بندی

- ✓ قالب تونلی
- ✓ قالب میزی
- ✓ قالب رونده (بالارونده)
- ✓ قالب لغزان (لغزنده)
- ✓ قالب های پلیمری
- ✓ پرکننده پلیمری



بخش سوم: اجرای فونداسیون

جلسه ۱ اجرای فونداسیون

- ✓ فونداسیون، پی، شالوده
- ✓ انواع فونداسیون از نظر مصالح
- ✓ پی شفته‌ای
- ✓ پی آجری
- ✓ پی سنگی
- ✓ پی فلزی
- ✓ پی بتنی
- ✓ انواع فونداسیون بر اساس نحوه انتقال بار به زمین
- ✓ سطحی
- ✓ پی منفرد (تکی، نقطه‌ای)
- ✓ پی منفرد با شناژ (پی کلاف شده یا باسکولی)
- ✓ پی مرکب
- ✓ پی نواری
- ✓ پی گسترده یا صفحه ای یا رادیه ژنرال



جلسه ۲ اجرای فونداسیون

- ✓ پی های چاهی یا نیمه عمیق
- ✓ پی های عمیق یا شمعی

جلسه ۳ اجرای فونداسیون

- ✓ پیش نیاز اجرای فونداسیون
- ✓ جانمایی فونداسیون
- ✓ شیلنگ تراز
- ✓ دوربین نقشه برداری
- ✓ ژالون و شاخص نقشه برداری
- ✓ ریسمان کار
- ✓ گونیا و تراز
- ✓ متر
- ✓ جانمایی فونداسیون

جلسه ۴ اجرای فونداسیون

- ✓ کروم بندی و اجرای بتن مگر



جلسه ۵ اجرای فونداسیون

- ✓ اجرای فونداسیون
- ✓ مشخص کردن محل دقیق قرار گیری فونداسیون
- ✓ برش دادن و خم کردن آرماتورهای طولی طبق نقشه
- ✓ اجرای شبکه آرماتورهای تحتانی
- ✓ اجرای خرک ها و شبکه آرماتورهای فوقانی
- ✓ جاگذاری آرماتورهای انتظار و بولت ها
- ✓ اجرای تنگ ریشه ستو نها در داخل فونداسیون
- ✓ خم شدن آرماتورهای طولی ستون به سمت داخل
- ✓ نصب پلیت های چاله آسانسور
- ✓ وصله آرماتورهای فونداسیون

جلسه ۶ اجرای فونداسیون

- ✓ اجرای سیستم هم بندی ساختمان قبل از بتن ریزی فونداسیون
- ✓ کاربرد اتصال بدنه دستگاه الکتریکی به زمین
- ✓ قالب بندی فونداسیون
- ✓ بتن ریزی فونداسیون
- ✓ قطع بتن



بخش چهارم : اجرای اسکلت بتنی

جلسه ۱ اجرای اسکلت بتنی

- ✓ اجرای ستون های بتنی
- ✓ آرماتورهای انتظار ستون
- ✓ حداقل تعداد میلگردهای طولی ستون
- ✓ آرماتوربندی ستون
- ✓ برش و خم کاری آرماتورهای عرضی
- ✓ قرار دادن دسته های تنگ ها روی آرماتورهای انتظار
- ✓ برش میلگردهای طولی در اندازه های مناسب
- ✓ وصله آرماتورهای طولی
- ✓ آرماتور طولی خم شده
- ✓ کاهش ابعاد ستون
- ✓ قرار گرفتن تنگ ها در فواصل مناسب و بستن سنجاقی ها
- ✓ فاصله تنگ ها
- ✓ قطر تنگ ها
- ✓ اجرای تنگ ستون ها در محل ضخامت سقف
- ✓ نامنظمی جهت قلاب تنگ ها در ستون
- ✓ کنترل تراز نهایی ستون ها



جلسه ۲ اجرای اسکلت بتنی

- ✓ کاور بتن
- ✓ تامین کاور بتن
- ✓ رامکا فلزی
- ✓ رامکا بتنی
- ✓ اسپیسر
- ✓ اسپیسرهای کفی
- ✓ اسپیسر هارد فیکس (hard fix)
- ✓ اسپیسر ماکس فیکس (max fix)
- ✓ اسپیسر مینی فیکس (mini fix)
- ✓ اسپیسر یو فیکس (u fix)
- ✓ اسپیسر دابل فیکس (double fix)
- ✓ اسپیسر ساید فیکس (side fix)
- ✓ اسپیسر فلت فیکس (flat fix)
- ✓ اسپیسر های دیواری
- ✓ اسپیسر ویل فیکس (wheel fix)
- ✓ اسپیسر کیج فیکس (cage fix)



جلسه ۳ اجرای اسکلت بتنی

- ✓ تعبیه پلیت
- ✓ قطع آرماتور ستون ها در تراز نهایی
- ✓ جمع آوری سیم آرماتوربندی
- ✓ قالب بندی ستون بتنی
- ✓ روغن کاری قالبها
- ✓ بستن قالبها با پین و گوه
- ✓ قالب بندی ستون لبه
- ✓ شاقول کردن قالب های ستون
- ✓ اجرای پشت بند
- ✓ مسدود کردن پای قالب ها با ملات گچ
- ✓ بتن ریزی ستون
- ✓ حجم بتن مورد نیاز
- ✓ استفاده از توری یا گچ گیپتون

جلسه ۴ اجرای اسکلت بتنی

- ✓ دیوار حائل
- ✓ انواع دیوار حائل
- ✓ دیوار حائل وزنی
- ✓ دیوار حائل طره ای



- ✓ دیوار حائل پشت بند دار
- ✓ ناپایداری داخلی دیوارهای حائل
- ✓ ناپایداری خارجی دیوارهای حائل
- ✓ دیوار حائل زیرزمین

جلسه ۵ اجرای اسکلت بتنی

- ✓ دیوار برشی بتنی
- ✓ انواع دیوار برشی بتنی از نظر ظاهری
- ✓ آرماتوربندی دیوار بتنی

جلسه ۶ اجرای اسکلت بتنی

- ✓ قالب بندی دیوار بتنی
- ✓ بتن ریزی دیوار بتنی
- ✓ دیوار حائل و برشی بتنی در اسکلت فلزی
- ✓ دیوار بتنی در اسکلت فلزی
- ✓ واتراستاپ در اجرای دیوار بتنی



جلسه ۷ اجرای اسکلت بتنی

- ✓ سقف تیرچه بلوک
- ✓ تیرچه
- ✓ تیرچه فلزی با جان باز (کرومیت)
- ✓ تیرچه بتنی خریایی بدون قالب ماندگار
- ✓ تیرچه بتنی خریایی با قالب ماندگار
- ✓ تیرچه بتنی خریایی
- ✓ سیستم سقف تیرچه بلوک
- ✓ آرماتورهای کششی تیرچه بتنی خریایی
- ✓ آرماتورهای تقویتی تیرچه بتنی خریایی
- ✓ آرماتور فوقانی تیرچه بتنی خریایی
- ✓ آرماتورهای عرضی تیرچه بتنی خریایی
- ✓ آرماتور کمکی اتصال تیرچه بتنی خریایی
- ✓ اتصالات تیرچه بتنی خریایی
- ✓ بتن پاشنه تیرچه بتنی خریایی

جلسه ۸ اجرای اسکلت بتنی

- ✓ تیرچه بتنی پیش تنیده
- ✓ پیش تنیدگی



- ✓ نقش بلوک در سقف تیرچه بلوک
- ✓ انواع بلوک سقفی
- ✓ بلوک سفالی
- ✓ بلوک سیمانی
- ✓ بلوک با پوکه معدنی (بلوک پرلیت)
- ✓ بلوک با پوکه صنعتی (بلوک لیکا)
- ✓ بلوک پلی استایرن (یونولیت)

جلسه ۹ اجرای اسکلت بتنی

- ✓ آرماتور جمع شدگی و حرارتی
- ✓ بتن پوششی سقف تیرچه بلوک
- ✓ ضوابط و محدودیت های کلی سقف تیرچه و بلوک
- ✓ مزایا سقف تیرچه بلوک
- ✓ معایب سقف تیرچه بلوک

جلسه ۱۰ اجرای اسکلت بتنی

- ✓ اجرای تکیه گاه مناسب برای تیر و سقف
- ✓ رعایت فاصله جک های زیر قالب تیر و تیرچه
- ✓ آرماتوربندی تیر و سقف



- ✓ اجرای آرماتورهای طولی و عرضی تیر
- ✓ جاگذاری اسپیسر برای آرماتورهای تحتانی تیر
- ✓ امتداد آرماتورهای طولی تیر داخل ستون
- ✓ جهت قلاب های خاموت تیر
- ✓ اجرای آرماتورهای عرضی ستون در ضخامت سقف
- ✓ رعایت فاصله اولین تنگ از محل قطع بتن
- ✓ وصله آرماتورهای طولی تیرها
- ✓ آرماتور گونه چیست؟

جلسه ۱۱ اجرای اسکلت بتنی

- ✓ قالب بندی آویز تیر
- ✓ اجرای پیش خیز تیر
- ✓ اجرای خیز تیر
- ✓ جاگذاری تیرچه ها
- ✓ جهت تیر ریزی
- ✓ تیرچه مضاعف
- ✓ تقویت برشی تیرچه های بریده شده
- ✓ جاگذاری بلوک ها
- ✓ استفاده از بلوک توپر یا یونولیت در مجاورت تیرها
- ✓ اجرای کلاف میانی



جلسه ۱۲ اجرای اسکلت بتنی

- ✓ اجرای آرماتور ادکا
- ✓ اجرای آرماتور ممان منفی
- ✓ اجرای آرماتورهای حرارتی
- ✓ اجرای آرماتورهای قطری در بازشوها
- ✓ جاگذاری پلیت در سقف و بر تیر
- ✓ جاگذاری قلاب برای بالابر
- ✓ جاگذاری آرماتور برای جان پناه
- ✓ بررسی جکها، بلوکها و آرماتورها پیش از بتنریزی
- ✓ اجرای دال بتنی در پیش آمدگیها
- ✓ آب پاشی سقف پیش از بتن ریزی
- ✓ بتن ریزی سقف
- ✓ ویریه زدن بتن تیرچه
- ✓ عمل آوری بتن ریخته شده
- ✓ در رفتن قالب
- ✓ اتصال مفصلی در اسکلت بتنی



جلسه ۱۳ اجرای اسکلت بتنی

✓ اجرای راه پله بتنی

✓ اجرای تیر میان طبقه

✓ آرماتور انتظار رمپ راه پله

✓ قالب بندی رمپ و پاگرد

✓ اجرای تیر میان طبقه

✓ آرماتوربندی راه پله

✓ چشم پله

✓ ریشه پله

✓ رمپ بتنی راه پله



بخش پنجم : بتن ریزی

جلسه ۱ بتن ریزی

- ✓ بتن چیست!؟
- ✓ بتن مسلح
- ✓ مهم ترین خواص بتن مسلح
- ✓ تکنولوژی بتن
- ✓ محاسن بتن
- ✓ معایب بتن
- ✓ بتن مطلوب
- ✓ ویژگی بتن تازه
- ✓ ویژگی بتن سخت شده
- ✓ مقاومت در برابر نیروهای وارده و تلاش های حاصله
- ✓ مقاومت فشاری مشخصه بتن
- ✓ تبدیل مقاومت نمونه های غیر استاندارد به استاندارد
- ✓ پایایی یا دوام بتن
- ✓ ثبات حجم
- ✓ ناتراوایی یا نفوذناپذیری بتن
- ✓ انقباض و حرکات ناشی از حرارت
- ✓ اجزای بتن



جلسه ۲ بتن ریزی

- ✓ تولید سیمان در کارخانه
- ✓ کلینکر چیست؟
- ✓ انواع سیمان
- ✓ سیمان غیرهیدرولیکی (غیرآبی)
- ✓ سیمان هیدرولیکی (آبی)
- ✓ سیمان های پرتلند
- ✓ مواد خام اصلی سیمان های پرتلند
- ✓ ترکیبات اصلی سیمان های پرتلند
- ✓ سیمان های آمیخته
- ✓ مواد جایگزین سیمان یا مکمل سیمان
- ✓ سیمان پرتلند پوزولانی
- ✓ سیمان پرتلند سرباره‌ای
- ✓ سیمان پرتلند آهکی
- ✓ سیمان بنایی
- ✓ سیمان پرتلند مرکب الف - ۳۲/۵
- ✓ سیمان سفید
- ✓ سیمان پرتلند رنگی
- ✓ سیمان های استاندارد ملی
- ✓ سیمان پرتلند با مواد محبوس کننده هوا



- ✓ سیمان های منبسط شونده
- ✓ سیمان های ضد آب
- ✓ سیمان های چاه نفت
- ✓ سیمان های دورکننده آب (ضد رطوبت)
- ✓ سیمان های خمیری
- ✓ سیمان های با آلومین های زیاد
- ✓ سیمان های سوپر سولفات

جلسه ۳ بتن ریزی

- ✓ نکات ایمنی و بهداشتی کار با سیمان
- ✓ بسته بندی، حمل و نگهداری سیمان های کیسه ای
- ✓ انبار کردن سیمان فله
- ✓ حمل سیمان فله
- ✓ سیمان فله
- ✓ سنگدانه
- ✓ الک ها
- ✓ منحنی دانه بندی



جلسه ۴ بتن ریزی

- ✓ حمل و نگهداری سنگدانه ها
- ✓ ارزش ماسه ای (SE)
- ✓ مدول نرمی
- ✓ سنگدانه های سوزنی و پولکی
- ✓ بزرگترین اندازه اسمی سنگدانه
- ✓ سنگ شکن
- ✓ ماسه شور
- ✓ آب
- ✓ مواد افزودنی

جلسه ۵ بتن ریزی

- ✓ تعیین نسبت های اختلاط بتن
- ✓ انواع روش های طرح اختلاط بتن
- ✓ طرح اختلاط بتن به روش ACI
- ✓ مثال طرح اختلاط بتن به روش ACI
- ✓ طرح اختلاط بتن به روش BS
- ✓ مثال طرح اختلاط بتن به روش BS



جلسه ۶ بتن ریزی

- ✓ پیمانہ کردن بتن
- ✓ آماده سازی محل بتن ریزی
- ✓ انواع روش های اختلاط بتن
- ✓ اختلاط بتن دستی
- ✓ مخلوط کن بتن یا میکسر بتن
- ✓ مخلوط کن بتن
- ✓ انواع مخلوط کن بتن از لحاظ ثابت یا متحرک بودن
- ✓ مخلوط کن مکانیکی ثابت
- ✓ بتونیر
- ✓ مدت اختلاط بتن با بتونیر
- ✓ بچینگ پلانت یا بتن ساز مرکزی
- ✓ مخلوط کن بتن متحرک (تراک میکسر)
- ✓ بازدید از بچینگ پلانت (مرکز تولید بتن آماده)

جلسه ۷ بتن ریزی

- ✓ انواع مخلوط کن بتن از لحاظ نحوه تخلیه
- ✓ مخلوط کن بتن با دیگ خم شو
- ✓ مخلوط کن بتن چپ گرد



- ✓ مخلوط کن های دو لپه ای
- ✓ مخلوط کن های کفی یا عمودی
- ✓ نظافت و نگهداری از مخلوط کن بتن
- ✓ انتقال و پمپاژ بتن
- ✓ جداسدگی دانه ها
- ✓ ایجاد درز سرد
- ✓ انواع وسایل و ماشین آلات حمل بتن
- ✓ تراک میکسر یا کامیون حمل بتن
- ✓ پمپ بتن

جلسه ۸ بتن ریزی

- ✓ استانبولی
- ✓ چرخ دستی یا فرغون
- ✓ دامپر (فرغون موتوری)
- ✓ دلو یا جام (باکت)
- ✓ ناوه (سطح شیبدار یا شوت بتن)
- ✓ تسمه نقاله
- ✓ لوله ترمی
- ✓ ریختن بتن



جلسه ۹ بتن ریزی

- ✓ متراکم کردن بتن
- ✓ محدودیت زمانی در ریختن و متراکم کردن
- ✓ انواع روش تراکم بتن
- ✓ تراکم دستی بتن
- ✓ تخماق بتن
- ✓ تراکم مکانیکی
- ✓ وایراتور داخلی
- ✓ وایراتور بدنه
- ✓ زمان لازم برای تراکم بتن
- ✓ تراکم بیش از حد بتن
- ✓ تراکم مجدد
- ✓ بتن ریزی و تراکم بتن در ستون
- ✓ بتن ریزی و تراکم بتن در دیوار
- ✓ بتن ریزی و تراکم بتن در سطوح شیبدار

جلسه ۱۰ بتن ریزی

- ✓ پرداخت سطح بتن
- ✓ شمشه کشی



- ✓ ماله کشی بتن
- ✓ دستی (با استفاده از ماله های تخته‌ای یا فلزی)
- ✓ مکانیکی (ماله پروانه ای)
- ✓ تی کشی
- ✓ لبه کشی و درز کشی
- ✓ جارو کشی
- ✓ عمل آوری بتن
- ✓ روش های عمل آوری بتن
- ✓ عمل آوری با آب
- ✓ روش آب راکد
- ✓ آب پاشی
- ✓ نگهداری با پوشینه های مراقبت
- ✓ عمل آوردن با ایجاد سطوح عایق
- ✓ عمل آوردن با ایجاد سطوح عایق (پوشش با کاغذ نفوذناپذیر)
- ✓ عمل آوردن با ایجاد سطوح عایق (پوشش نایلونی)
- ✓ عمل آوردن با ایجاد سطوح عایق (ترکیبات عمل آورنده)
- ✓ عمل آوردن با ایجاد سطوح عایق (مراقبت با اندود قیری)
- ✓ عمل آوردن با بخار
- ✓ عمل آوردن با بخار (عمل آوردن با بخار در فشار اتمسفر)
- ✓ عمل آوردن با بخار (اتوکلاو)
- ✓ مدت عمل آوری بتن



جلسه ۱۱ بتن ریزی

- ✓ بتن ریزی در هوای سرد و گرم
- ✓ بتن ریزی در هوای گرم
- ✓ تاثیر هوای گرم بر بتن
- ✓ تدابیر بتن ریزی در هوای گرم
- ✓ تاثیر هوای سرد بر بتن
- ✓ تدابیر بتن ریزی در هوای سرد
- ✓ بتن ریزی در هنگام باران یا برف
- ✓ بتن ریزی در باد شدید
- ✓ بتن ریزی در زیر آب
- ✓ بتن ریزی با جام های زیر آبی
- ✓ قیف و لوله ترمی
- ✓ آزمایش اسلامپ
- ✓ نمونه گیری
- ✓ ضوابط پذیرش مقاومت

جلسه ۱۲ بتن ریزی

- ✓ انواع بتن
- ✓ بتن معمولی
- ✓ بتن پرمقاومت



- ✓ بتن سبک
- ✓ بتن سبک غیرسازه ای
- ✓ بتن سبک سازه ای
- ✓ بتن سبک متوسط
- ✓ انواع بتن سبک
- ✓ بتن متخلخل یا اسفنجی
- ✓ بتن کفی
- ✓ بتن گازی
- ✓ بتن پوشالی
- ✓ بتن پوکه سنگی
- ✓ بتن حبابدار
- ✓ بتن سنگین
- ✓ بتن اصلاح شده با پلیمر
- ✓ بتن خودمتراکم شونده
- ✓ بتن الیافی
- ✓ بتن رنگی
- ✓ بتن آب بند یا نفوذ ناپذیر
- ✓ بتن گوگردی
- ✓ بتن آهکی
- ✓ بتن شیشه ای یا شفاف
- ✓ بتن آزیستی



✓ بتن شاتکریت

بخش ششم: اجرای دال های بتنی

جلسه ۱ اجرای دال های بتنی

- ✓ اجرای دال بتنی
- ✓ انواع دال
- ✓ سیستم تیر و دال
- ✓ دال یک طرفه
- ✓ دال دو طرفه
- ✓ سیستم دال تخت
- ✓ دال تخت ساده
- ✓ دال تخت قارچی (دال تخت با سرستون)
- ✓ برش پانچ
- ✓ دال تخت مشبک (قابلمه ای)
- ✓ اجرای سقف وافل یک طرفه و دو طرفه

جلسه ۲ اجرای دال های بتنی

- ✓ دال تخت مجوف
- ✓ سقف کوبیاکس نوع تخت (Slim-line)
- ✓ سقف کوبیاکس نوع کروی (Eco-line)



اجرای سقف کوبیاکس ✓

اجرای سقف بابل دک ✓

اجرای سقف یوبوت ✓

جلسه ۳ اجرای دال های بتنی

دال تخت پیش تنیده ✓

غلاف های گالوانیزه ✓

شیپوری ✓

صفحه مهاری ✓

گوه ✓

دال تخت پیش تنیده پیش کشیده ✓

دال تخت پیش تنیده پس کشیده ✓

دال تخت پیش ساخته هالوکور ✓

اجرای سقف اینتل دک ✓