



آموزش حرفه‌ای نخبگان اجرای ساختمان

گام اول : تخریب، گودبرداری و پایدارسازی گود

گام دوم : اجرای اسکلت‌های بتنی

گام سوم : اجرای اسکلت‌های فولادی

گام چهارم : دیوارچینی و نازک کاری (مهر تا آذر ۱۴۰۱ اضافه خواهد شد.)

+ آموزش فراتر از کاربردی اجرای راه پله

+ آموزش حرفه‌ای نقشه کشی ساختمان با نرم‌افزار اتوکد

+ آموزش حرفه‌ای ۳۰ فن اصول مذاکره ویژه مهندسين عمران و معماری



آموزش حرفه‌ای تخریب، گودبرداری و پایدارسازی گود

گام اول اجرای ساختمان

جلسه ۱

- ✓ اولین گام پیش از شروع عملیات تخریب
- ✓ مراحل گرفتن جواز تخریب و نوسازی با جزئیات
- ✓ آشنایی کامل با دستور نقشه و نکات آن
- ✓ آشنایی کامل با پروانه تخریب و نوسازی
- ✓ مفهوم بر و کف
- ✓ تعیین عمق گودبرداری از کف صفر صفر
- ✓ راه‌حل‌های جبرانی برای اضافه گودبرداری

جلسه ۲



- ✓ تعریف مفهومی تخریب
- ✓ دومین گام پیش از شروع عملیات تخریب
- ✓ قطع یا محدود سازی آب، برق، گاز و تلفن
- ✓ نکات مهم پیش از شروع عملیات تخریب
- ✓ تعیین محل جمع آوری و دفع نخاله ها (قرارداد پسماند)
- ✓ بیمه کردن کارگاه در قبال حوادث احتمالی
- ✓ محصور کردن محوطه اطراف کارگاه
- ✓ محافظت از پیاده روها و معابر عمومی مجاور ساختمان در دست تخریب
(سرپوش حفاظتی)
- ✓ پاخور حفاظتی
- ✓ نصب تابلوی مشخصات ساختمان
- ✓ ایمن سازی و نصب علائم هشدار
- ✓ بررسی شرایط پایداری در صورت وجود دیوار مشترک با ملک مجاور
- ✓ تعیین روش تخریب و تهیه وسایل و تجهیزات لازم متناسب با نوع محل و ساختمان
- ✓ بررسی دسترسی ماشین آلات به کارگاه



✓ توجه به مسیر تخریب

جلسه ۳

- ✓ شروع عملیات تخریب
- ✓ روش های عمده تخریب
- ✓ شرح روش تخریب دستی
- ✓ ابزار و ماشین آلات تخریب دستی
- ✓ نکات مهم هنگام تخریب به روش دستی

جلسه ۴

- ✓ شرح روش تخریب مکانیکی
- ✓ تخریب مکانیکی ساختمان ها از بالا به پایین
- ✓ تخریب مکانیکی با خردکننده بازو بلند هیدرولیکی
- ✓ بررسی ماشین آلات تخریب
- ✓ بیل مکانیکی چرخ زنجیری یا چرخ لاستیکی



✓ لودر

✓ بیل بکھو (بکھو لودر)

✓ دستگاه چکش هیدرولیکی (پیکور)

✓ مینی لودر (بابکت)

✓ انواع کامیون بر اساس محور و وزن : کامیونت (خاور)، تک، جفت، تریلی،

تریلی هجده چرخ، تریلی کمر شکن و ۹۱۱

✓ انواع کامیون بر اساس کاربری: کامیون اتاق دار، کامیون کمپرسی، کامیون

لبه دار، کامیون تیغه دار، کامیون کفی، کامیون سقف دار یا مسقف، کامیون

یخچال دار، کامیون تانکر، کامیون بونکر، کامیون مخلوط کن (میکسر) و بوژی

✓ شرح روش تخریب انفجاری

✓ شرح چگونگی استفاده از گوی تخریب

✓ بررسی نکات ایمنی طبق مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان



جلسه ۵

- ✓ ریزه کاری های تجهیز کارگاه
- ✓ انواع تعریف برای کندن زمین
- ✓ خاک برداری
- ✓ گود برداری
- ✓ پی کنی
- ✓ ترانشه برداری
- ✓ کانال کنی
- ✓ حریم لبه گود
- ✓ اهمیت بخش گود برداری
- ✓ چرا گود برداری خطرناک است!؟
- ✓ خطرات گود برداری نا ایمن
- ✓ سازه نگهبان چیست!؟
- ✓ طبقه بندی خاک ها
- ✓ پارامترهای مکانیکی اصلی خاک ها
- ✓ مقاومت برشی خاک



✓ ارزیابی خطر گود

جلسه ۶

✓ شناسایی ژئوتکنیکی زمین طبق مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان

✓ هدف از شناسایی ژئوتکنیکی زمین

✓ شرایط نیاز به انجام عملیات شناسایی

✓ انجام عملیات شناسایی

✓ آزمایش‌های مکانیک خاک ساختمان

✓ نمونه برداری از خاک

✓ نتایج حاصل از آزمایش‌های مکانیک خاک

✓ گسیختگی‌های متداول در ریزش گودها

✓ نشانه‌های خطرناک بودن گود

✓ ضعیف بودن خاک

✓ ضعیف بودن ساختمان مجاور

✓ عمیق بودن گود

✓ مدت بازماندن گود



- ✓ آب های سطحی و زیرسطحی
- ✓ اقدامات قابل انجام برای کاهش خطر گودبرداری
- ✓ ترک های زمین اطراف گود در روش میخ گذاری
- ✓ ترک دیوار همسایه عمود بر گود در روش میخ گذاری
- ✓ روش های غیر اصولی گودبرداری
- ✓ بروز حادثه در گود برداری ها
- ✓ نکات ایمنی گودبرداری

جلسه ۷

- ✓ اقدامات لازم پیش از شروع گودبرداری
- ✓ بررسی ساختمان مجاور در حین گودبرداری
- ✓ انواع روش های پایش گودها و سازه های نگهبان
- ✓ استفاده از تیپ
- ✓ محل اندازه گیری تغییر شکل افقی لبه گود
- ✓ پایین آوردن سطح آب در گودبرداری های زیر سطح آب



- ✓ محاسبه حجم عملیات خاکی و تعداد کامیون
- ✓ پارامترهای تاثیرگذار در انتخاب و طراحی سازه نگهبان
- ✓ عمق گود
- ✓ سربار مجاور گود
- ✓ مشخصات خاک دیواره گود
- ✓ مشخصات مجاورت های اطراف دیواره های گود
- ✓ انواع روش های پایدارسازی گود
- ✓ گود برداری با شیب مایل و پلکانی

جلسه ۸

- ✓ شرح عملکرد سازه نگهبان خریایی
- ✓ مراحل اجرای سازه نگهبان خریایی
- ✓ نکات اجرایی و فنی سازه نگهبان خریایی



جلسه ۹

- ✓ شرح عملکرد سازه نگهبان به روش مهار متقابل یا دو طرفه
- ✓ مراحل اجرای مهار متقابل (استرات)
- ✓ نکات اجرایی و فنی مهار متقابل
- ✓ ماهیت عملکردی شمعها
- ✓ شرح مراحل اجرای سازه نگهبان از نوع شمع (سپرهای شمع ریزی)
- ✓ مراحل اجرای سپرهای شمع ریزی
- ✓ نکات اجرایی و فنی سپرهای شمع ریزی

جلسه ۱۰

- ✓ شرح عملکرد سازه نگهبان با روش سپرکوبی
- ✓ سپرهای مهار شده در خاک پایدار پشت آنها
- ✓ سپرهای مهار شده با دستکهای فشاری
- ✓ شرح عملکرد دیواره دیافراگمی یا دیواره دوغابی
- ✓ دستگاههای حفاری جهت اجرای دیوار دیافراگمی



- ✓ دستگاه هیدروفرز
- ✓ بیل منقاری (کلم شکل)
- ✓ دستگاه گراب
- ✓ دیوار هادی یا دیوار راهنما در اجرای دیوار دیافراگمی
- ✓ آب بند کردن دیواره دیافراگمی
- ✓ دیوار دیافراگمی پیش ساخته

جلسه ۱۱

- ✓ شرح عملکرد روش میخ گذاری خاک (نیلینگ)
- ✓ تفاوت میخ گذاری و میخ کوبی
- ✓ تفاوت روش نیلینگ و انکراژ
- ✓ انواع گسیختگی در سیستم میخ گذاری خاک
- ✓ مدهای گسیختگی خارجی
- ✓ مدهای گسیختگی داخلی
- ✓ مدهای گسیختگی در سطح دیواره گود



- ✓ خاکبرداری جهت اجرای سیستم نیلینگ
- ✓ حفاری گمانه جهت اجرای سیستم نیلینگ
- ✓ دستگاه دریل واگن
- ✓ نصب میلگرد تسلیح جهت اجرای سیستم نیلینگ
- ✓ تزریق دوغاب سیمان جهت اجرای سیستم نیلینگ
- ✓ بتن پاشی و نصب صفحه، مهره و تنش دهی جهت اجرای سیستم نیلینگ
- ✓ خاک های مناسب برای نیلینگ
- ✓ خاک های نامناسب برای نیلینگ
- ✓ نکات مهم در انتخاب روش نیلینگ
- ✓ مزایای روش میخ گذاری
- ✓ معایب روش میخ گذاری



جلسه ۱۲

- ✓ شرح عملکرد سیستم انکراژ یا دوخت به پشت یا میل مهار
- ✓ عملکرد سیستم شمع و مهاری در سیستم انکراژ
- ✓ عملکرد سیستم بلوک و مهاری در سیستم انکراژ

جلسه ۱۳

- ✓ شرح گودبرداری با روش ساخت جزیره ای
- ✓ شرح روش های ساخت از بالا به پایین (تاپ دان)
- ✓ مراحل اجرایی تاپ دان
- ✓ نکات اجرایی و فنی تاپ دان



آموزش حرفه‌ای اجرای اسکلت‌های بتنی

گام دوم اجرای ساختمان

بخش اول : آرماتوربندی

بخش دوم : قالب بندی

بخش سوم : اجرای فونداسیون

بخش چهارم : اجرای اسکلت بتنی

بخش پنجم : بتن ریزی

بخش ششم : اجرای دال‌های بتنی

بخش هفتم : آپدیت اول

بخش هشتم: آپدیت دوم



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 پلتهای 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
- ✓ ویبره 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 شیشه‌ای یا شفاف
- ✓ بتن آزبستی
- ✓ 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



بخش هفتم: آپدیت اول

جلسه ۱ آپدیت اول

- ✓ دستور نقشه
- ✓ مراحل اخذ پروانه تخریب و نوسازی ساختمان
- ✓ بررسی مفهوم و کاربرد بر و کف
- ✓ بررسی شکست خمشی و برشی ستون

جلسه ۲ آپدیت اول

- ✓ محاسبه تعداد یونولیت مورد نیاز برای سقف تیرچه و بلوک
- ✓ محاسبه تعداد تیرچه مورد نیاز برای سقف تیرچه و بلوک
- ✓ محاسبه میزان آرماتور حرارتی مورد نیاز برای سقف تیرچه و بلوک
- ✓ محاسبه میزان بتن مورد نیاز برای سقف تیرچه و بلوک

جلسه ۳ آپدیت اول

- ✓ نحوه تعبیه میلگرد برای رابیتس کاری در سقف تیرچه و بلوک قبل یا بعد از بتن ریزی
- ✓ بررسی ابعاد راه پله و محاسبه تعداد پله لازم
- ✓ بررسی دلیل اجرای قیچی در رمپ راه پله
- ✓ شرح درز انقطاع و تفاوت آن با درز انبساط
- ✓ توضیحاتی در مورد استفاده از کارتن پلاست و بافتن تیرچه در سقف وافل
- ✓ رفع ابهام آرماتوربندی فونداسیون نواری در محل تقاطع



- ✓ شرح معنی و مفهوم کفراژ و کفراژبندی
- ✓ شرح معنی و مفهوم پوتر
- ✓ شرح دیوار برشی کوپله و تیر همبند
- ✓ رفع ابهام طرح اختلاط دستی بتن
- ✓ محاسبه کارگاهی طول اورلپ مورد نیاز آرماتور
- ✓ بررسی قیمتی وصله فورجینگ و اورلپ
- ✓ بررسی شیت های کارگاهی بتن ریزی

جلسه ۴ آپدیت اول

- ✓ بازدید از مراحل اجرای سقف کوبیاکس

جلسه ۵ آپدیت اول

- ✓ بازدید از مراحل اجرا و بتن ریزی سقف بابل دک

جلسه ۶ آپدیت اول

- ✓ بازدید از مراحل اجرا و بتن ریزی ستون های بلند ۶ متری



بخش هشتم: آپدیت دوم

جلسه ۱ آپدیت دوم

✓ فیلم کارگاهی بتن ریزی فونداسیون

جلسه ۲ آپدیت دوم

✓ فیلم کارگاهی آرماتوربندی، قالب بندی و بتن ریزی دیوار حائل و برشی

جلسه ۳ آپدیت دوم

✓ فیلم کارگاهی اجرای بتن پاشی (شاتکریت)

آپدیت های بعدی نیز در راه اند...



آموزش حرفه‌ای اجرای اسکلت‌های فولادی

گام سوم اجرای ساختمان

بخش اول : ساخت و نصب مقاطع فولادی

بخش دوم : انواع اتصالات فولادی

بخش سوم : سیستم‌های باربر جانبی

بخش چهارم : اتصالات پیچی

بخش پنجم : اتصالات جوشی

بخش ششم : نصب اسکلت

بخش هفتم : سقف‌ها در اسکلت فولادی



بخش اول: ساخت و نصب مقاطع فولادی

- ✓ اسکلت فولادی یا اسکلت فلزی؟!
- ✓ فولاد چیست؟!
- ✓ عناصر ساخت فولاد
- ✓ انواع فولاد
- ✓ آلیاژ چیست؟!
- ✓ نورد سرد و گرم
- ✓ منحنی تنش کرنش فولاد و بتن
- ✓ منحنی تنش کرنش فولاد
- ✓ منحنی تنش - کرنش در فولاد نرمه ساختمانی
- ✓ مشخصات فولاد سازه‌ای طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ مشخصات فولاد سازه‌ای طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲
- ✓ آزمایش مقاومت کششی با اندازه‌گیری تغییر شکل نسبی
- ✓ آزمایش شارپی روی نمونه زخم دار
- ✓ آزمایش خمش سرد
- ✓ آزمایش متالوگرافی و تعیین ترکیب شیمیایی
- ✓ تنش پسماند (residual stress)
- ✓ مفهوم خستگی در فولاد
- ✓ روش‌های طراحی
- ✓ آشنایی با پروفیل‌های فولادی



- ✓ ستون با مقطع مرکب
- ✓ اتصال دو پروفیل به یکدیگر
- ✓ مقایسه اسکلت فولادی با اسکلت بتنی
- ✓ ساخت مقاطع فولادی در کارخانه
- ✓ برش ورقها و مقاطع فولادی طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲
- ✓ برش ورقها و مقاطع فولادی طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ برش ورقها و مقاطع فولادی
- ✓ خم کردن ورقها و قطعات فولادی
- ✓ پخ زنی
- ✓ سوراخ کردن ورقها
- ✓ نکات فنی بریدن و سوراخ کاری طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ پیش خیز
- ✓ تمیزکاری، سندبلاست و رنگ بر حسب نیاز پروژه
- ✓ رنگ آمیزی قطعات فولادی طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ روشهای آماده سازی سطوح فولادی
- ✓ روشهای رنگ آمیزی
- ✓ الزامات رنگ آمیزی طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ مراحل انتقال مقاطع از کارخانه به کارگاه
- ✓ نکات انتخاب کارخانه ساخت اسکلت فولادی خوب
- ✓ اشکالات شایع در مرحله ساخت اسکلت فلزی در کارخانه
- ✓ حمل و جابه جایی قطعات فولادی



- ✓ جابه جایی قطعات فولادی در کارگاه
- ✓ انواع جرثقیل مورد استفاده در کارگاه
- ✓ تاورکرین

بخش دوم : انواع اتصالات فولادی

- ✓ اتصالات در اسکلت فولادی
- ✓ عوامل تاثیرگذار انتخاب نوع اتصال دهنده
- ✓ انواع اتصالات در اسکلت فولادی
- ✓ نحوه اجرا اتصالات پرچی
- ✓ مزایا و معایب پرچ
- ✓ معیارهای انتخاب اتصال پیچی
- ✓ جوش
- ✓ اتصال صلب
- ✓ اتصال ساده
- ✓ اتصال نیمه صلب
- ✓ تعیین میزان صلبیت اتصالات
- ✓ صلبیت اتصال
- ✓ مقاومت اتصال
- ✓ شکل پذیری اتصال
- ✓ انواع تلاش



- ✓ اتصالات تحت اثر نیروی برشی
- ✓ اتصالات تحت اثر لنگرهای خمشی و پیچشی
- ✓ اتصالات تحت اثر کشش و فشار
- ✓ اتصال قاب شده
- ✓ اتصال نشسته ساده (تقویت نشده)
- ✓ اتصال تیر به ستون با نبشی جان ، ورق فوقانی و تحتانی
- ✓ اتصال توسط پروفیل های سپری
- ✓ اتصال توسط ورق انتهایی جوش شده به تیر
- ✓ اتصالات زانویی
- ✓ اتصالات خریایی
- ✓ اتصالات لوله ای
- ✓ اتصالات سوله
- ✓ اتصالات خورجینی
- ✓ اتصال تیر به تیر
- ✓ ناحیه حفاظت شده
- ✓ تیرریزی
- ✓ اتصال ستون به ستون
- ✓ ورق پر کننده
- ✓ اتصال تیر به ستون
- ✓ ورق پیوستگی
- ✓ ورق مضاعف



- ✓ اعضای اتصالات گیردار از پیش تایید شده
- ✓ جوشکاری اتصالات گیردار از پیش تایید شده
- ✓ اتصال گیردار تیر با مقطع کاهش یافته
- ✓ اتصال گیردار پیچی به کمک ورق های روسری و زیر سری (BFP)
- ✓ اتصال گیردار تقویت نشده جوشی (WUF-W)
- ✓ اتصال گیردار پیچی با جفت (سپری DT)
- ✓ اتصال گیردار تیر با مقطع کاهش یافته و دیافراگم عبوری از ستون (TD-RBS)
- ✓ روش تایید اتصالات گیردار
- ✓ اتصال کانیکسل (Conxl)
- ✓ اتصال براکت پیچی (KBB)
- ✓ اتصال ستون به فونداسیون
- ✓ کف ستون
- ✓ اتصال مهاربند به تیر و ستون



بخش سوم : سیستم‌های باربر جانبی

- ✓ سیستم‌های مقاوم در برابر بار جانبی
- ✓ انواع سیستم‌های مقاوم در برابر بار جانبی طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ قاب‌های خمشی فولادی
- ✓ قاب‌های خمشی معمولی (OMF)
- ✓ قاب‌های خمشی متوسط (IMF)
- ✓ قاب‌های خمشی ویژه (SMF)
- ✓ قاب‌های خمشی خریابی ویژه (STMF)
- ✓ سیستم کنسولی فولادی ویژه (SCCS)
- ✓ قاب‌های مهاربندی شده فولادی و دیوارهای برشی فولادی
- ✓ قاب‌های مهاربندی شده همگرای معمولی (OCBF)
- ✓ قاب‌های مهاربندی شده همگرای ویژه (SCBF)
- ✓ قاب‌های مهاربندی شده واگرا (EBF)
- ✓ مهاربندهای کمانش تاب (BRB)
- ✓ دیوارهای برشی فولادی ویژه (SPSW)
- ✓ قاب‌های خمشی مختلط ویژه (C-SMF)
- ✓ قاب‌های مهاربندی شده مختلط و دیوار برشی مختلط
- ✓ قاب‌های مهاربندی شده همگرای مختلط ویژه (C-SCBF)
- ✓ قاب های مهاربندی شده واگرای مختلط (C-EBF)
- ✓ دیوارهای برشی مختلط ویژه (C-SSW)



- ✓ سیستم قاب خمشی
- ✓ تغییر مکان جانبی نسبی طبقات
- ✓ مهاربند یا بادبند!؟
- ✓ سیستم قاب مهاربندی شده
- ✓ هدف از اجرای مهاربند
- ✓ انواع قاب های مهاربندی شده
- ✓ مهاربند همگرا
- ✓ معایب عمده مهاربند همگرا
- ✓ رفتار مهاربند همگرا در برابر نیروهای چرخه ای
- ✓ انواع مهاربند همگرا از نظر ظاهر
- ✓ مهاربند قطری یا مورب منفرد
- ✓ مهاربند ضربدری (X)
- ✓ مهاربند K شکل
- ✓ مهاربند شورون هفتی و هشتی
- ✓ ترکیب شورون هفتی و هشتی
- ✓ مهاربند پرده ای یا دروازه ای یا Y شکل
- ✓ اصول طراحی مهاربندهای همگرا
- ✓ تشکیل مفاصل پلاستیک در قاب مهاربندی شده همگرا
- ✓ اتصالات قاب مهاربندی شده همگرا
- ✓ ستون در قاب مهاربندی شده همگرا
- ✓ تیر در قاب مهاربندی شده همگرا



- ✓ مهاربند واگرا
- ✓ اجزای مهاربند واگرا
- ✓ محدودیت های تیر پیوند
- ✓ ناحیه حفاظت شده در قاب مهاربندی شده واگرا
- ✓ اتصال تیر پیوند به ستون
- ✓ تیر پیوند میانی
- ✓ اتصالات قاب مهاربندی شده واگرا
- ✓ نتیجه حذف مهاربند در ساختمان
- ✓ محل قرارگیری مهاربند
- ✓ دیوار برشی فولادی
- ✓ اجزای سیستم دیوار برشی فولادی
- ✓ انواع دیوار برشی فولادی
- ✓ دیوار برشی فولادی با ورق جان نازک و سخت نشده
- ✓ دیوار برشی فولادی با ورق جان سخت شده
- ✓ دیوار برشی با ورق جان مرکب
- ✓ نحوه اجرای دیوار برشی فولادی
- ✓ مزایای دیوار برشی فولادی نسبت به نوع بتنی
- ✓ معایب دیوار برشی فولادی
- ✓ نکات اجرای دیوار برشی بتنی در اسکلت فولادی
- ✓ سیستم مقاوم همراه با خرپاهای متناوب
- ✓ سیستم های ترکیبی / دوگانه



بخش چهارم : اتصالات پیچی

- ✓ مزایای اتصالات پیچی
- ✓ معایب اتصالات پیچی
- ✓ اتصالات پیچی طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲
- ✓ اتصالات پیچی طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ اتصالات اتکایی
- ✓ نحوه انتقال نیرو در اتصال اتکایی پیچ
- ✓ انواع گسیختگی های ممکن در اتصال پیچی اتکایی تحت برش دو طرفه
- ✓ کنترل های موردنیاز در اتصالات اتکایی
- ✓ روش های ایجاد سوراخ پیچ
- ✓ اصلاح سوراخ ها طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ انواع سوراخ در اتصالات پیچی
- ✓ محدودیت ابعاد اسمی سوراخ ها و دامنه کاربرد آن ها
- ✓ حداقل فاصله سوراخ ها تا لبه
- ✓ حداکثر فاصله مرکز سوراخ تا لبه
- ✓ حداکثر فاصله مرکز تا مرکز سوراخ ها در اتصالات پیچی
- ✓ انواع پیچ
- ✓ انواع پیچ های معمولی
- ✓ پیچ پر مقاومت
- ✓ مزایای پیچ پر مقاومت



- ✓ انواع پیچ ها طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ شکل ظاهری پیچ
- ✓ زنگ زدگی پیچ ها
- ✓ بولت
- ✓ انکر بولت
- ✓ تفاوت اتصالات اتکایی و اصطکاکی
- ✓ اتصالات اصطکاکی
- ✓ اتصالات پیش تنیده
- ✓ اتصالات لغزش بحرانی
- ✓ پیش تنیدگی پیچ های پر مقاومت
- ✓ نیروی پیش تنیدگی
- ✓ بستن پیچ
- ✓ ایمپکتور یا بکس
- ✓ مولتی پلیر
- ✓ نحوه ایجاد نیروی پیش تنیدگی طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ روش های کنترل پیش تنیدگی طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ چرخاندن اضافی مهره ها
- ✓ آچار مدرج
- ✓ انواع ترکمتر
- ✓ اجزای ترکمتر
- ✓ پیچ های کشش - کنترل (TC Bolt)



- ✓ واشرهای نمایانگر پیش تنیدگی‌ها (DTI)
- ✓ الزامات اتصالات پیچی طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ کنترل کیفیت و تضمین کیفیت اتصالات پیچی

بخش پنجم : اتصالات جوشی

- ✓ فن اتصال در اعضای فولادی
- ✓ لحیم کاری
- ✓ جوش پلاستیک
- ✓ جوشکاری
- ✓ جوشکاری جامد
- ✓ جوشکاری مذاب
- ✓ مصالح مورد نیاز در علم جوشکاری
- ✓ کاربرد جوشکاری
- ✓ انواع جوشکاری از نظر روش اجرا
- ✓ تفاوت ۳ نوع روش اجرای جوشکاری
- ✓ جوشکاری مقاومتی
- ✓ جوشکاری مقاومتی نقطه ای (RSW)
- ✓ جوشکاری مقاومتی درز جوش (RSEW)
- ✓ جوشکاری مقاومتی زائده ای (RPW)
- ✓ جوشکاری مقاومتی سرباره‌ای - الکترواسلگ (ESW)



- ✓ جوشکاری اصطکاکی (FRW)
- ✓ جوشکاری انفجاری (EW)
- ✓ جوشکاری فراصوتی (UW)
- ✓ جوشکاری نوردی
- ✓ جوشکاری گازی (Gas welding)
- ✓ جوشکاری توسط قوس الکتریکی (Arc welding)
- ✓ جریان مستقیم (DC : Direct Current)
- ✓ جریان متناوب (AC : Alternating Current)
- ✓ ترانسفورماتور جوشکاری
- ✓ رکتی فایر جوشکاری
- ✓ دینام جوشکاری
- ✓ ژنراتور جوشکاری
- ✓ اینورتر جوشکاری
- ✓ ۴ عامل مهم در جوشکاری توسط قوس الکتریکی
- ✓ شدت جریان در جوشکاری توسط قوس الکتریکی
- ✓ طول قوس در جوشکاری توسط قوس الکتریکی
- ✓ سرعت پیشروی در جوشکاری توسط قوس الکتریکی
- ✓ زاویه الکتروود در جوشکاری توسط قوس الکتریکی
- ✓ فرآیندهای جوشکاری قوس الکتریکی با محافظت سرباره
- ✓ جوش قوس الکتریکی با الکتروود روکش دار (SMAW)
- ✓ جوش قوس الکتریکی زیر پودری (SAW)



✓ جوش قوس الکتریکی با الکتروود توپودری (FCAW)

✓ جوش قوس الکتریکی با الکتروود فلزی تحت پوشش گاز (GMAW)

✓ جوشکاری قوسی با الکتروود تنگستنی با حفاظت گاز خنثی (GTAW/TIG)

✓ جوشکاری قوسی پلاسما (PAW)

✓ جوشکاری قوسی کربنی (CAW)

✓ جوشکاری لیزری (LBW)

✓ جوشکاری ذوبی با پرتوی الکترونی (EBW)

✓ سایر فرآیندهای مهم جوشکاری

✓ الکتروود

✓ انواع الکتروود

✓ الکتروود روکش دار

✓ نقش الکتروود روکش دار

✓ تقسیم بندی الکتروودها بر اساس نوع پوشش

✓ الکتروود سلولزی

✓ الکتروود رتیلی

✓ الکتروود اسیدی

✓ الکتروود بازی

✓ مشکل استفاده از الکتروود مرطوب چیست؟ و چه کنیم؟

✓ تقسیم بندی الکتروودها بر اساس مقاومت و نحوه مصرف

✓ انتخاب نوع الکتروود جوشکاری

✓ قطر و طول استاندارد الکتروودها



- ✓ اتصالات جوشی از نظر وضعیت قرارگیری اعضای اتصال
- ✓ اتصال لب به لب
- ✓ اتصال روی هم
- ✓ اتصال سپری
- ✓ اتصال گونیا (گوشه)
- ✓ اتصال پیشانی
- ✓ انواع وضعیت جوشکاری
- ✓ انواع وضعیت جوش گوشه در صفحات
- ✓ انواع وضعیت جوش گوشه در لوله ها
- ✓ انواع جوش
- ✓ جوش گوشه
- ✓ گلویی جوش گوشه (بعد موثر گلوی جوش)
- ✓ اجزای جوش گوشه
- ✓ سطح مقطع مؤثر جوش گوشه
- ✓ محدودیت های جوش گوشه طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ جوش شیاری
- ✓ انواع درزهای جوش شیاری
- ✓ اندازه جوش شیاری
- ✓ سطح مقطع مؤثر جوش شیاری
- ✓ جوش های کام و انگستانه
- ✓ معایب و نواقص جوش



- ✓ طبقه بندی عیوب جوش
- ✓ انواع عیوب جوش
- ✓ لکه قوس
- ✓ تخلخل
- ✓ ذوب و نفوذ ناقص
- ✓ جرقه و پاشش (ترشح)
- ✓ بریدگی کناره جوش
- ✓ سر رفتن جوش (لوچه)
- ✓ ترک در جوش
- ✓ سوختن جوش
- ✓ جذب ناخالصی ها
- ✓ خوردگی در جوش
- ✓ انقباض جوش و تنش های پسماند در آن
- ✓ کیفیت جوش
- ✓ اقدامات قبل از شروع جوشکاری
- ✓ اقدامات در حین عملیات جوشکاری
- ✓ اقدامات پس از انجام عملیات جوشکاری
- ✓ قانون ۵P
- ✓ بازرسی با بازدید چشمی از کیفیت جوش و ابعاد آن
- ✓ بازرسی کیفیت جوش توسط آزمایش های غیرمخرب
- ✓ بازرسی با مواد نافذ (PT : penetrant test)



- ✓ آزمون ذرات مغناطیسی (MT : Magnetic Test)
- ✓ آزمون فراصوتی (آلتراسونیک UT)
- ✓ آزمایش پرتونگاری یا رادیوگرافی (RT : radio graphic)
- ✓ آزمون جریان گردابی یا جریان القایی
- ✓ آزمایش نشت
- ✓ زمان انجام آزمایش پس از جوشکاری
- ✓ مشخصات فنی روند جوشکاری (WPS)
- ✓ علائم جوشکاری
- ✓ ضوابط اجرایی جوشکاری طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ خال جوش ها طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ تعمیر جوش طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ پر کردن سوراخ های اضافی با جوش طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ پیش گرمایش و حرارت عبورهای میانی طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱



بخش ششم : نصب اسکلت

- ✓ نقشه شاپ دراوینگ (SHOP DRAWING)
- ✓ نصب قطعات فولادی
- ✓ بالا رفتن از اسکلت
- ✓ استفاده از life line
- ✓ نکات فن نصب سازه های فولادی
- ✓ جرثقیل دستی - پولیفت - تیفور
- ✓ کمربند ایمنی و هارنس
- ✓ نکات فنی ساخت و نصب قطعات فولادی طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ اجرای راه پله در اسکلت فولادی
- ✓ رواداری ها طبق مبحث ۱۰ ویرایش ۱۴۰۱
- ✓ رواداری های جوش
- ✓ کنترل تابیدگی و جمع شدگی
- ✓ رواداری های ابعادی
- ✓ رواداری سخت کننده تکیه گاهی در محل بارهای متمرکز
- ✓ رواداری سخت کننده های میانی
- ✓ ناشاقولی ستون ها
- ✓ رواداری مرکز سوراخ پیچ ها
- ✓ الزامات اجرایی و بازرسی



بخش هفتم : سقفها در اسکلت فولادی

- ✓ سیستم سقف تیرچه بلوک
- ✓ انواع دال بتنی
- ✓ سقف کرومیت
- ✓ اجزای سقف کرومیت
- ✓ انواع تیرچه
- ✓ اجزای تیرچه فولادی با جان باز (تیرچه کرومیت)
- ✓ میانگین حدودی وزن یک متر تیرچه کرومیت
- ✓ محدودیت های اجرایی و مشخصات هندسی تیرچه فولادی طبق نشریه ۵۴۳
- ✓ اتصال تیرچه به تکیه گاه
- ✓ بلوک پر کننده با توجه به نوع سقف
- ✓ انواع بلوک سقفی
- ✓ بلوک چینی
- ✓ کلاف میانی
- ✓ آرماتور حرارتی
- ✓ بتن رویه
- ✓ ایجاد بازشو در سقف
- ✓ اجرای آرماتور ادکا
- ✓ اجرای آرماتور ممان منفی
- ✓ سقف های طره ای (کنسول)



- ✓ جهت تیر ریزی
- ✓ تیرچه در کنار تیر نباشد!
- ✓ جاگذاری پلیت در سقف و بر تیر
- ✓ جاگذاری قلاب برای بالابر
- ✓ جاگذاری آرماتور برای جان پناه
- ✓ از فنک تورچ استفاده کن!
- ✓ تیرچه کرومیت در اسکلت بتنی
- ✓ دتایل نحوه اتصال تیرچه بتنی به تیر فلزی باربر
- ✓ سقف کامپوزیت (مرکب)
- ✓ مزایای سقف کامپوزیت (مرکب)
- ✓ برشگیرها در سقف کامپوزیت
- ✓ قالب بندی سقف کامپوزیت
- ✓ نصب اسپیسر بتن و قالب محیطی در سقف کامپوزیت
- ✓ آرماتور حرارتی در سقف کامپوزیت
- ✓ بتن ریزی سقف کامپوزیت
- ✓ اتصال سقف به دیوار برشی در سقف کامپوزیت
- ✓ بازشو در سقف کامپوزیت
- ✓ سقف روفیکس
- ✓ مراحل و روش اجرای سقف روفیکس
- ✓ استفاده از اسپیسر در اجرای سقف روفیکس
- ✓ سقف طاق ضربی



- ✓ چرا باید سقف طاق ضربی را بشناسیم؟
- ✓ اتصال تیرآهن در ساختمان های با مصالح بنایی و بتنی
- ✓ محاسبه تیرآهن سقف طاق ضربی
- ✓ سقف عرشه فولادی
- ✓ ورق عرشه فولادی
- ✓ پوشش ورق عرشه فولادی
- ✓ بتن سقف عرشه فولادی
- ✓ برشگیرهای سقف عرشه فولادی
- ✓ جوشکاری گل میخ
- ✓ اتصال عرشه به تکیه گاه
- ✓ اتصال هم پوشانی ورق های عرشه
- ✓ اتصال عرشه به تیرهای موازی کنگره ها
- ✓ طره ها در سقف عرشه فولادی
- ✓ جوشکاری در سقف عرشه فولادی
- ✓ مسلح کننده های فولادی
- ✓ تعیین ضخامت دال سقف مرکب عرشه فولادی در برابر آتش