

دوره آموزشی تخصصی بازرسی جوش CWI بر اساس الزامات AWS-QC1

فرآیند جوشکاری تابع پارامترهای بسیاریست که هر یک به تنهایی میتواند تاثیر اساسی بر کیفیت جوش ایجاد شده، بگذارد. این پارامترها از فلز پایه، مواد مصرفی و پارامترهای فرآیند جوشکاری گرفته تا مهارت جوشکار و حتی شرایط آب و هوایی را دربر میگیرد. از آنجایی که اتصالات جوشکاری در سازه ها و قطعات از نظر پایداری، اطمینان و ایمنی از اهمیت بالایی برخوردار است حصول اطمینان از کیفیت آنها بسیار مهم بوده و جزو دغدغه های اصلی سازندگان و مشتریان این نوع سازه ها و قطعات میباشد. به همین منظور باید روالی برای کنترل کیفی دقیق و مطمئن از این اتصالات وجود داشته باشد که بتواند کلیه مراحل اجرای جوشکاری را کنترل نموده و از صحت اجرا اطمینان کافی ایجاد نماید. کنترل صحت اجرا مهمترین قسمت عملیات کنترل کیفی جوش است چرا که پس از اتمام مراحل جوشکاری نمیتوان از درست بودن پارامترهای اجرایی اطمینان حاصل کرد، درحالیکه سلامت جوش (بدون عیب بودن) را میتوان در هر زمانی با استفاده از آزمایشهای غیر مخرب (NDT) بررسی نمود. بخش کنترل صحت عملیات کنترل کیفی جوش که به بازرسی جوش معروف است، با توجه به تعدد و تنوع پارامترهای تاثیرگذار بر کیفیت جوش و تخصصی بودن آن، باید توسط فردی آزموده و دارای صلاحیت در این زمینه اجرا گردد تا بتوان به نتایج حاصل از عملیات کنترل کیفی اطمینان کافی داشت.

در همین راستا سازمانهای استاندارد دستورالعملهایی را برای آموزش و تایید صلاحیت بازرسی جوش تدوین نموده اند. یکی از معروفترین و پرکاربردترین دستورالعملها در این زمینه آیین نامه [AWS QC1](#) است. در این آیین نامه سه سطح برای بازرسی جوش مشخص شده است. اولین سطح بعنوان کمک بازرسی جوش تایید شده بوده و دارای مدرک [CAWI](#) میباشد. این فرد به تنهایی اجازه تفسیر و گزارش نداشته و باید تحت نظر یک بازرسی سطح دو کار کند. سطح دو بازرسی جوش تایید شده و دارای مدرک [CWI](#) بوده و میتواند به تنهایی اقدام به بازرسی، تفسیر و گزارش نموده و همچنین تعداد کمک بازرسی را زیرمجموعه خود داشته باشد. اما سطح سه بازرسی ارشد جوش تایید شده و دارای مدرک [SCWI](#) میباشد که علاوه بر توانایی های بازرسی سطح دو، میتواند نسبت به آموزش و ارزیابی بازرسان سطح یک و دو، توسعه سیستم بازرسی و تهیه برنامه های اجرایی و کنترل کیفی نیز اقدام نماید. با توجه به موارد ذکر شده و وضعیت صنعت کشور، نیاز اصلی صنعت جوش بازرسی سطح دو و دارای گواهینامه [CWI](#) میباشد. گواهینامه [CWI](#) مورد تایید صنایع مرتبط با صنعت جوش بوده و داشتن آن برای بازرسی جوش توسط برخی از صنایع و موسسات بزرگ مانند نفت، فولاد و نظام مهندسی ساختمان الزام و یا توصیه شده است.

مشخصات دوره

سرفصل مطالب دوره

سرفصل مطالب این دوره بر اساس الزامات استانداردهای [AWS-QC1](#) و [AWS B5.1](#) تدوین شده است. برای مشاهده ریز سرفصل دوره [اینجا](#) کلیک کنید.

مدت دوره

مدت زمان دوره با احتساب کلاسهای تئوری، کارگاه های عملی و آزمون ۸۰ ساعت میباشد.

مدرس دوره

مدرس دوره آقای مهندس امیر حسینی کلورزی، فوق لیسانس مهندسی مواد و مهندس بین المللی جوش از [SLV-Duisburg](#) آلمان و دارای تاییدیه از [ANB](#) انستیتو بین المللی جوش (IIW) برای تدریس دوره [CWI](#) میباشد. سوابق شغلی، آموزشی و پژوهشی ایشان را میتوانید [اینجا](#) مشاهده نمایید.

فعالتهای کلاسی

به منظور اثر بخشی بیشتر این دوره، علاوه بر ارائه مطالب تئوری در کلاس، فعالتهایی مانند پخش کلیپ های آموزشی، کار در منزل و گزارش نویسی در نظر گرفته شده است. ریز این فعالتهای را میتوانید [اینجا](#) مشاهده کنید.

کارگاه های عملی

با توجه به مهارتهای فنی مورد نیاز بازرسی جوش، سه کارگاه عملی برای این دوره در نظر گرفته شده است که عبارتند از:

۱- کارگاه عملی فرآیندهای جوش و برش ([مشاهده جزئیات](#))

۲- کارگاه عملی آزمون های غیر مخرب ([مشاهده جزئیات](#))

آزمون پایان دوره

در پایان دوره آزمون بر اساس الزامات استانداردهای [AWS-QC1](#) و [AWS B5.1](#) در قسمت قسمت مبانی (Fundamentals)، عملی (Practical) و

آیین نامه انتخابی (Code) برگزار خواهد شد. معیار قبولی، کسب حداقل ۶۰٪ نمره از هر سه قسمت آزمون برای دریافت گواهینامه سطح یک (CAWI) و ۷۲٪ برای دریافت گواهینامه سطح دو (CWI) میباشد. کسانی که حدنصاب نمره را کسب نکرده باشند و یا به حد نصاب سطح دو نرسیده باشند، مجازند ظرف مدت یکسال، یکبار دیگر آزمون دهند.

گواهینامه

برای کلیه شرکت کنندگان در دوره از طرف آموزشگاه، گواهینامه شرکت در دوره (Attendance) و برای پذیرفته شدگان در آزمون بر اساس سطح قبولی گواهینامه CAWI و یا CWI از طرف نمایندگی ایران موسسه بین المللی **NIS-CERT** کانادا صادر خواهد شد.

منابع آموزشی

منابع آموزشی که در اختیار شرکت کنندگان در این دوره قرار داده خواهد شد عبارتند از:

- ۱- کتاب "**تکنولوژی بازرسی جوش**" ترجمه و تالیف برادران دادخواه که منبع اصلی دوره و بخش مبانی آزمون خواهد بود.
- ۲- آیین نامه (Code) انتخابی دوره برای بخش آیین نامه آزمون.
- ۳- فایل‌های پاورپوینت ارائه شده در طول دوره.
- ۴- لوح فشرده کتابخانه مجازی جوش، شامل استانداردها و کتب مرجع در زمینه مهندسی و بازرسی جوش.
- ۵- فیلم‌های آموزشی در زمینه جوش و بازرسی.

محل برگزاری دوره

اهواز - خیابان اصلی پادادشهر - جنب شهرداری منطقه یک - مجتمع تجاری هیراد - طبقه سوم - واحد ۱۵

اطلاعات تماسی

تلفن: ۰۶۱ - ۳۵۵۲۵۸۸۲

تلفکس: ۰۶۱ - ۳۵۵۲۴۸۵۰

ایمیل: wstd.inst@gmail.com

سرفصلهای آموزشی دوره بازرسی جوش (سطح یک و دو)

AWS-QC1: CWI

بازرسی جوش و تایید صلاحیت

- معرفی بازرسی جوش
 - نظام های ارزیابی و تایید صلاحیت
 - انواع گواهینامه ها
 - خصوصیات و ویژگیهای مهم بازرسی جوش
 - فرآیندهای اتصال و برشکاری فلزات
 - تعریف جوشکاری و آشنایی با دسته بندی انواع روشهای اجرای جوش
 - تعریف قوس و خصوصیات آن
 - آشنایی با فرآیندهای جوشکاری قوسی
 - SMAW, GTAW, GMAW, FCAW, SAW, ESW, PAW, SW
 - مکانیزم، خصوصیات، تجهیزات، مواد مصرفی، کاربرد، عیوب رایج، مزایا و محدودیتهای هر یک از آنها
- آشنایی با روشهای آزمون غیر مخرب (NDT)
 - کلیات، انواع، روش اجرا، ابزار و تجهیزات، مزایا و محدودیتهای هر یک از روشها
 - آزمون مایع نافذ (PT)
 - آزمون ذرات مغناطیسی (MT)
 - آزمون جریان گردابی (ET)
 - آزمون فراصوتی (UT)
 - آزمون پرتوتنگاری (RT)
 - ناپیوستگیهای جوش و فلز پایه
 - تعریف ناپیوستگی، نقص، عیب و معیار پذیرش
 - معرفی برخی کدها و استانداردهای کاربرد
 - معرفی انواع نواقص جوش، دلایل ایجاد، روشهای پیشگیری و تعمیر

- آشنایی با سایر روشهای جوشکاری
 - جوشکاری اکسی استیلن (OAW)
 - جوشکاریهای مقاومتی (PW & RSW, RSEW)
 - آشنایی با فرآیندهای لحیم کاری
 - دسته بندی فرآیندهای لحیم کاری
 - انواع اتصالات لحیم کاری
 - انواع مواد مصرفی لحیم کاری
 - آشنایی با انواع برشکاری، تجهیزات و خصوصیات آنها
 - برشکاری با شعله (OFC)
 - برشکاری قوسی با الکتروود کربنی و هوا (CAC-A)
 - برشکاری قوس پلاسما (PAC)
 - برشکاریهای مکانیکی
- اصطلاحات و تعاریف**
- معرفی و دسته بندی انواع جوش
 - معرفی و دسته بندی انواع اتصال
 - معرفی انواع لبه سازی و اجزاء و مشخصات آنها
 - معرفی تکنیکهای جوشکاری
 - معرفی انواع وضعیتهای جوشکاری
- متالورژی جوش**
- ساختار فلزات و آلیاژها
 - خواص فلزات
 - معرفی فولادها،
 - نمودار فازی آهن-کربن و انواع فازهای تعادلی و غیر تعادلی
 - معرفی انواع عملیات حرارتی و تاثیر آنها
 - متالورژی جوش فولادها
 - حرارت ورودی و تاثیر آن
 - منطقه متاثر از حرارت (HAZ) و تحولات آن
 - تنشهای پسماند
 - پیشگرم، پسگرم و دمای بین پاسی
 - متالورژی جوش فولادهای زنگ نزن
- آزمایشات مخرب مورد استفاده در جوش**
- مکانیزم، روش اجرا، نتایج حاصله و کاربرد هر یک از آزمونها
 - آزمون کشش
 - آزمون خمش
 - آزمون ضربه
 - آزمون شکست شیاری
 - آزمون سختی سنجی
 - آزمون شکست گوشه
 - آزمون متالوگرافی
 - آزمون ماکرو اچ (حکاکی)
- بازرسی چشمی**
- انواع ترکها
 - انواع نقص ذوب و نقص نفوذ
 - انواع حفرات گازی و تخلخل
 - انواع ناخالصیهای جامد
 - انواع نواقص ظاهری
 - سایر نواقص
 - معرفی انواع نواقص فلز پایه
- ایمنی جوش**
- تشعشعات قوس و محافظت از چشم و چهره و گردن
 - لباسهای حفاظتی جوشکاری
 - سر و صدا
 - بخارات و دمه های جوشکاری و سیستمهای تهویه
 - آتش و انفجار
 - انواع گازهای مورد استفاده در جوش و برش و ملاحظات سیلندرها و اتصالات
 - ملاحظات ایمنی جوشکاری و برشکاری در فضاهای بسته
 - ملاحظات ایمنی جوشکاری مخازن و محفظه ها
 - شوک الکتریکی
 - آسیبهای ارگونومی
- آشنایی با مستندات بازرسی جوش**
- نقشه جوش (Weld Map) و نقشه آزمونهای غیر مخرب (NDT Map)
 - علائم و نشانه های نقشه جوش و آزمون غیر مخرب
 - برنامه کنترل کیفی (QC-Plan) و برنامه بازرسی و آزمون (ITP)
 - دستورالعمل جوش (WPS)
 - تاییدیه دستورالعمل جوش (PQR)
 - گواهینامه جوشکار (WQT)
 - گواهینامه مواد یا MTR
 - دستورالعملهای اجرایی (عملیات حرارتی، تست فشار)
 - گزارشات بازرسی
- پیچیدگی در جوش**
- تنشهای پسماند: چگونگی ایجاد، انواع و متغیرهای موثر بر میزان آنها
 - انواع پیچیدگی در جوش
 - انقباض طولی
 - انقباض عرضی
 - قوس برداشتن یا بشقابی شدن
 - کمانش
 - عوامل موثر بر پیچیدگی در جوش
 - خواص فلز پایه
 - مقدار محدودیتها

- کلیات بازرسی چشمی
- شرایط اجرای بازرسی چشمی
- مراحل بازرسی چشمی و فعالیتهای اجرایی هر مرحله
- قبل از جوشکاری
- حین جوشکاری
- بعد از جوشکاری
- تجهیزات و ابزار بازرسی چشمی
- گزارش بازرسی چشمی
- طرح اتصال
- سرهم بندی
- دستورالعمل/پارامترهای جوشکاری
- روشهای پیشگیری از پیچیدگی در جوش
- تنظیمات اولیه و قید و بست
- ملاحظات در طراحی
- ملاحظات در سرهم بندی
- ملاحظات نحوه اجرای جوشکاری
- روشهای رفع پیچیدگی ایجاد شده در جوش
- روشهای مکانیکی
- روشهای حرارتی

آشنایی با کد کاربردی انتخابی (یکی از کدهای ASME ,API 1104 , ASME B31.3 ,Sec.VIII یا AWS D1.1)

فعالتهای کلاسی

- در پایان هر سرفصل نمونه سئوالاتی بعنوان کار در منزل (Homework) ارائه میشود که شرکت کنندگان باید تا جلسه بعد پاسخها را تهیه و به آموزشگاه تحویل نمایند. این فعالیت به منشور مرور مجدد مطالب کلاس در همان روز و همچنین آشنایی با نحوه طراحی سئوالات آزمون طراحی شده است.
- برای توضیح بهتر مطالب و نکات فنی دوره از فیلمهای آموزشی تخصصی استفاده میشود. کلیپ ها و فیلمهای کوتاه در کلاس نمایش داده شده و فیلمهای بلند در قالب بسته آموزشی برای مشاهده در منزل به شرکت کنندگان ارائه میشود.
- در مبحث عیوب جوش، به منظور آشنایی و درک بهتر کارآموزان از قطعات واقعی جوش شده معیوب و همینطور مقاطع جوش دارای عیب استفاده میشود. بدین منظور مجموعه کاملی تهیه شده است.
- اجرای بازرسی چشمی روی قطعات جوشکاری شده و تهیه گزارش بازرسی بصورت کار عملی در کلاس در نظر گرفته شده است.





کارگاه عملی فرآیندهای جوش و برش

آشنایی با نحوه اجرا، مواد مصرفی، تنظیمات و تاثیر پارامترهای فرآیندهای جوشکاری

- جوشکاری قوس دستی (SMAW)
 - معرفی ترانس جوش
 - معرفی رکتیفایر/اینورتر جوش
 - معرفی خصوصیات و نحوه جوشکاری الکترودهای روتیلی (E6013)
 - معرفی خصوصیات و نحوه جوشکاری الکترودهای سلولزی (E6010)
 - معرفی خصوصیات و نحوه جوشکاری الکترودهای قلیایی (E7018)
 - معرفی خصوصیات و نحوه جوشکاری الکترودهای فولاد زنگ نزن
 - معرفی خصوصیات و نحوه جوشکاری الکترودهای چدن
 - معرفی اثرات طول قوس و آمپر بر جوشکاری جوشکاری قوسی تحت گاز محافظ (GMAW)
 - معرفی خصوصیات دستگاه
 - نحوه نصب و تنظیمات سیم جوش و پارامترهای دستگاه
 - انواع گاز و میزان مصرف
 - تعریف تورچ و متعلقات آن
 - انواع مکانیزم انتقال فلز (پاششی، قطره ای و قوس کوتاه) جوشکاری قوس تحت گاز محافظ با الکترودهای تنگستن (GTAW)
 - معرفی روش، تورچ و متعلقات آن
 - معرفی انواع الکترودهای تنگستن و نحوه آماده سازی آن
 - معرفی انواع سیم جوش
 - اجرای جوشکاری و تنظیمات پارامترهای آن
 - معرفی جریان مستقیم و جوشکاری فولاد زنگ نزن
 - معرفی جریان متناوب و جوشکاری آلومینیوم
- آشنایی با نحوه لبه سازی و سرهم بندی و وضعیتهای جوشکاری
- آشنایی با نحوه اجرا، تنظیمات و تاثیر پارامترهای فرآیند برشکاری با شعله (OFC)

کارگاه عملی آزمونهای غیر مخرب

- آشنایی با تجهیزات و ابزار بازرسی چشمی و کاربرد آنها
- انواع سنجه های جوش (Weld Gauge)
 - انواع آینه های بازرسی و تجهیزات کمک دید
 - انواع ابزار کنترل دما
- آشنایی با انواع، روش اجرا، ابزار و تجهیزات و کار عملی
- آزمون مایع نافذ (PT)
 - آزمون ذرات مغناطیسی (MT)
 - آزمون فراصوتی (UT)



- تفسیر فیلمهای پرتونگاری (RTI)

