

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# طراحی سازه های بتن مسلح

### گروه شغلی

### ساختمان

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۱	۴	۲	۴	۰	۲	۹	۰	۰	۳	۰	۰	۴	۱
Isco-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۱-۷۰۰-۵۱-۲۵۱-۳۴۳۳



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۰۸-۰۰۲۹-۳۴۳۲

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :

علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی

رامک فرح آبادی معاون دفتر

ارژنگ بهادری معاون دفتر

بهزاد دست کشاورز مسئول گروه معماری

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :

فرآیند اصلاح و بازنگری :

-

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است .

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای

کشور ، پلاک ۹۷

تلفن ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل  شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	محراب اردیانی	لیسانس	معماری	مربی عضو نظام مهندسی ساختمان	۵ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱-۶۵۲۸۰۶۷۳ تلفن همراه : ۰۹۱۹۳۷۴۰۷۳۴ ایمیل: mehrab_ardiani@yahoo.com آدرس : تهران-شهریار- کرشته خ پرویز خانی مجتمع پارسا واحد ۱۵
۲	مهدی اردیانی	دانشجوی دکتری	عمران	مربی محاسب در دفتر مهندسی عضو نظام مهندسی	۱۰ سال	تلفن ثابت : ۰۲۳-۳۲۳۳۳۱۷۶۴ تلفن همراه : ۰۹۱۲۴۷۳۸۲۹۷ ایمیل : m.ariani۱۳۸۴@gmail.com آدرس : شاهرود شهرک بهداری کوچه ۴ پلاک ۱۴
۴	بهزاد دست کشاورز	کارشناس	عمران	مسئول گروه ساختمان	۹ سال	تلفن ثابت : ۰۶۶۵۶۹۹۰۰ تلفن همراه : ایمیل : آدرس : سازمان فنی و حرفه ای کشور - خوش شمالی پ ۹۷



## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود.

### **استاندارد آموزش :**

نقشه ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

### **نام یک شغل :**

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

### **شرح شغل :**

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی .

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد).

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سه بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه ای خواهد بود .

### **صلاحیت حرفه ای مربیان :**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

### **شایستگی :**

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

### **دانش :**

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند شامل علوم پایه ( ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی ) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

### **مهارت :**

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

### **نگرش :**

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

### **ایمنی :**

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

### **توجهات زیست محیطی :**

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.



نام استاندارد آموزش شایستگی :

طراحی سازه های بتن مسلح

شرح استاندارد شایستگی :

طراحی سازه های بتن مسلح از شایستگی های حوزه عمران می باشد. این شایستگی دارای وظایفی از قبیل: طراحی اعضای بتن مسلح تحت خمش، طراحی اعضای بتن مسلح تحت برش، طراحی اعضای بتن مسلح تحت پیچش، طراحی ستون ها، طراحی ستون های لاغر، طراحی دال بتنی، طراحی شالوده ها، مسائل خاص در طراحی می باشد. این شایستگی با دوره هایی از قبیل طراحی اتصالات سازه های فلزی، طراحی سازه های فلزی و اصول و مبانی طراحی سازه های نگهبان در ارتباط است.

ویژگی های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم عمران  
حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمانی و روانی  
مهارت های پیش نیاز : -

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۶۰ ساعت  
- زمان آموزش نظری : ۸ ساعت  
- زمان آموزش عملی : ۵۲ ساعت  
- زمان کارورزی : - ساعت  
- زمان پروژه : - ساعت

بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )

- کتبی : ۲۵ %  
- عملی : ۶۵ %  
- اخلاق حرفه ای : ۱۰ %

صلاحیت های حرفه ای مربیان :

فوق لیسانس عمران ، عضویت در سازمان نظام مهندسی کشور- دارنده حق امضای حداقل پایه ۳ عمران از سازمان نظام مهندسی - دارنده ۵ سال سابقه ی کار اجرایی در شرکت های مشاوره یا دفاتر مهندسی



**\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

طراحی اجزای مختلف سازه های بتنی و فراگیری ضوابط و مقررات ساختمان های بتن آرمه در مناطق لرزه خیز.

**\* اصطلاح انگلیسی استاندارد ( و اصطلاحات مشابه جهانی ) :**

Designing of concrete structures

**\* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :**

تجهیز و تدارک گارگاه - ساختار تشکیلاتی کارگاه ساختمانی و نحوه ی سازماندهی آن

**\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت شناسی و سطح سختی کار :**

- |                      |                                     |                                  |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب   |
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت         |
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور     |
|                      | <input checked="" type="checkbox"/> | د : نیاز به استعلام از وزارت کار |



استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین
۱	طراحی اعضای بتن مسلح تحت خمش
۲	طراحی اعضای بتن مسلح تحت برش
۳	طراحی اعضای بتن مسلح تحت پیچش
۴	طراحی ستون‌ها
۵	طراحی ستون‌های لاغر
۶	طراحی دال بتنی
۷	طراحی شالوده‌ها
۸	دیوارهای بتن مسلح



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: طراحی اعضای بتن مسلح تحت خمش
	جمع	عملی	نظری	
	۶ساعت	۳۰۰دقیقه	۶۰دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
صندلی کاغذ قلم و تخته وایت برد دیتا پروژکتور پرده دیتا پروژکتور				دانش: - خمش در اعضای سازه ای - خمش تیرهای ساخته شده از مصالح همگن - رفتار تیرهای بتن مسلح تحت تاثیر بارهای خارجی
			۲۰دقیقه	مهارت: - تحلیل مقطع ترک خورده در حالت الاستیک - تحلیل مقطع ترک خورده در حالت حدی نهایی - مقاومت نهایی مقطع - طراحی در حالت حدی نهایی - طراحی تیرهای مستطیلی در حالت حدی نهایی - طراحی تیرهای بالدار در حالت حدی نهایی
			۲۰دقیقه	
			۲۰دقیقه	
		۴۰دقیقه		
		۴۰دقیقه		
		۴۰دقیقه		
		۶۰دقیقه		
		۶۰دقیقه		
		۶۰دقیقه		
		۶۰دقیقه		
				نگرش: - طراحی تیرهای بتن مسلح تحت خمش
			ایمنی و بهداشت: - رعایت موارد ارگونومی هنگام نشستن روی صندلی برای جلوگیری از اختلالات ستون فقرات	
			توجهات زیست محیطی: -	





استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی اعضای بتن مسلح تحت برش
	جمع	عملی	نظری	
	۹ ساعت	۴۸۰ دقیقه	۶۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
صندلی				دانش :
کاغذ			۲۰ دقیقه	- مقاومت برشی در عضو بتن مسلح
قلم و تخته وایت برد			۲۰ دقیقه	- برش و کشش قطری در اعضای سازه ای
دیتا پروژکتور			۲۰ دقیقه	- معیار تشکیل ترک قطری
پرده دیتا پروژکتور				مهارت:
		۶۰ دقیقه		- تحلیل تیرهای بتن مسلح با آرماتور برشی جان
		۶۰ دقیقه		- تحلیل تیر با خاموت های قائم
		۶۰ دقیقه		- روش آیین نامه بتن ایران برای طراحی برش در حالت حدی نهایی
		۶۰ دقیقه		- طراحی برش برای بتن سبک
		۶۰ دقیقه		- طراحی برش برای اعضای تحت نیروی محوری
		۶۰ دقیقه		- طراحی اعضای ارتفاع متغیر در مقابل برش
		۶۰ دقیقه		- اثر سوراخ در جان
		۶۰ دقیقه		- طراحی تیرها با ارتفاع زیاد
	نگرش:			
	- طراحی اعضای بتن مسلح تحت برش			
	ایمنی و بهداشت:			
	- رعایت موارد ارگونومی هنگام نشستن روی صندلی برای جلوگیری از اختلالات ستون فقرات			
	توجهات زیست محیطی:			
	-			



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: طراحی اعضای بتن مسلح تحت پیچش
	جمع	عملی	نظری	
	۸ ساعت	۴۲۰ دقیقه	۶۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
صندلی کاغذ قلم و تخته وایت برد دیتا پروژکتور پرده دیتا پروژکتور				دانش : - پیچش در اعضای بتن مسلح - انواع پیچش موجود در اعضای سازه ای - تنش پیچشی در مقاطع همگن
				مهارت: - تحلیل پیچش اعضای بتنی غیر مسلح- تئوری خمش کج - تحلیل پیچش اعضای بتن مسلح- تئوری خمش کج - تحلیل پیچش اعضای بتن مسلح- تئوری خرابای فضایی - تحلیل پیچش اعضای بتن مسلح- تئوری خرابای فضایی - اثر متقابل نیروی برشی و لنگر پیچشی- بتن مسلح - مقاومت پیچشی مقاطع غیر مستطیل - روش گام به گام طراحی مقطع برای پیچش
				نگرش: - طراحی اعضای بتن مسلح تحت پیچش
				ایمنی و بهداشت : - رعایت موارد ارگونومی هنگام نشستن روی صندلی برای جلوگیری از اختلالات ستون فقرات
				توجهات زیست محیطی: -



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی ستون ها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰ ساعت	۵۴۰ دقیقه	۶۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
صندلی کاغذ قلم و تخته وایت برد دیتا پروژکتور پرده دیتا پروژکتور				دانش : - انواع ستون ها - نیروهای وارد بر ستون های بتنی - رفتار ستون های بتن مسلح تحت بار محوری
				مهارت: - تحلیل ستو های کوتاه تحت فشار محوری خالص - بررسی اثر طول ستون - طراحی خاموت های موازی - طراحی خاموت های مارپیچ - محدودیت مقدار و تعداد میلگرد طولی - بررسی مقاومت نهایی در ناحیه کشش - مقطع مستطیل - بررسی مقاومت نهایی در ناحیه کشش - مقطع دایره - استفاده از نمودارهای طراحی - طراحی مقاطع مستطیلی تحت خمش دومحوری
	۴۰ دقیقه			نگرش: - طراحی ستون های بتنی
	۴۰ دقیقه			ایمنی و بهداشت : - رعایت موارد ارگونومی هنگام نشستن روی صندلی برای جلوگیری از اختلالات ستون فقرات
	۶۰ دقیقه			توجهات زیست محیطی: -
	۶۰ دقیقه			
	۶۰ دقیقه			
	۶۰ دقیقه			
	۴۰ دقیقه			
	۹۰ دقیقه			
	۹۰ دقیقه			



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی ستون های لاغر
	جمع	عملی	نظری	
	۸ ساعت	۴۲۰ دقیقه	۶۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
صندلی کاغذ قلم و تخته وایت برد دیتا پروژکتور پرده دیتا پروژکتور				دانش : - پدیده لاغری در ستون - عوامل موثر در خرابی ستون های لاغر - رفتار ستون های لاغر تحت فشار محوری
			۲۰ دقیقه	مهارت: - تحلیل قاب مهار شده و مهار نشده - محاسبه طول آزاد ستون ها - محاسبه طول موثر ستون ها - طراحی بر اساس روش تشدید لنگر خمشی - تحلیل قاب مهار شده و مهار نشده - اثر لاغری در اعضای فشاری تحت تشدید لنگر خمشی - روش عملی برای استفاده از روش تشدید لنگر خمشی
			۲۰ دقیقه	
			۲۰ دقیقه	
		۴۰ دقیقه		
		۴۰ دقیقه		
		۴۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۱۲۰ دقیقه		
	نگرش: - طراحی ستون های لاغر در سازه های بتنی			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت موارد ارگونومی هنگام نشستن روی صندلی برای جلوگیری از اختلالات ستون فقرات			
	توجهات زیست محیطی: -			



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی دال بتنی
	جمع	عملی	نظری	
	۸ ساعت	۴۲۰ دقیقه	۶۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
صندلی کاغذ قلم و تخته وایت برد دیتا پروژکتور پرده دیتا پروژکتور				دانش :
			۲۰ دقیقه	- دال بتن مسلح و وظیفه آن در سازه
			۲۰ دقیقه	- انواع دال ها
			۲۰ دقیقه	- نیروهای وارد بر دال ها
				مهارت:
		۱۲۰ دقیقه		- تحلیل و طراحی دال های یک طرفه
		۱۲۰ دقیقه		- تحلیل و طراحی دال های دوطرفه متکی در لبه ها
		۱۸۰ دقیقه		- تحلیل و طراحی دال های دوطرفه متکی بر ستون ها
				نگرش:
				- طراحی انواع دال های بتنی
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت موارد ارگونومی هنگام نشستن روی صندلی برای جلوگیری از اختلالات ستون فقرات	
			توجهات زیست محیطی:	
			-	



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: طراحی شالوده‌ها
	جمع	عملی	نظری	
	۷ ساعت	۳۶۰ دقیقه	۶۰ دقیقه	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
صندلی کاغذ قلم و تخته وایت برد دیتا پروژکتور پرده دیتا پروژکتور				دانش: - انواع شالوده‌ها - وظایف شالوده‌ها در سازه - عوامل موثر در طراحی شالوده‌های بتن مسلح
			۲۰ دقیقه	مهارت: - اصول طراحی شالوده‌ها - طراحی شالوده‌های منفرد - طراحی شالوده‌های مرکب - طراحی شالوده‌های نواری، شبکه‌ای و گسترده - طراحی شالوده‌های متکی بر شمع
			۲۰ دقیقه	
			۲۰ دقیقه	
		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۱۲۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
	نگرش: - طراحی انواع شالوده‌ها در سازه‌های بتنی			
ایمنی و بهداشت: - رعایت موارد ارگونومی هنگام نشستن روی صندلی برای جلوگیری از اختلالات ستون فقرات				
توجهات زیست محیطی: -				



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: دیوارهای بتن مسلح	
	جمع	عملی	نظری		
	۴ ساعت	۱۸۰ دقیقه	۶۰ دقیقه		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
صندلی کاغذ قلم و تخته وایت برد دیتا پروژکتور پرده دیتا پروژکتور				دانش: - انواع دیوارهای بتن مسلح - رفتار سازه ای دیوار بتن مسلح در برابر بارهای وارده	
			۳۰ دقیقه	مهارت: - ضوابط خاص برای ساختمان های بتن مسلح در مناطق زلزله خیز - ارزیابی مقاومت سازه ای موجود - مقدمه ای بر تحلیل حدی- باز توزیع لنگر خمشی	
			۳۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه			
		۶۰ دقیقه		نگرش: - طراحی دیوارهای بتن مسلح	
		۶۰ دقیقه			
		۶۰ دقیقه			
		ایمنی و بهداشت: - رعایت موارد ارگونومی هنگام نشستن روی صندلی برای جلوگیری از اختلالات ستون فقرات			
		توجهات زیست محیطی: -			



– برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	تخته وایت برد	معمولی	۱	
۲	چاپگر	A3	۱	
۳	دیتا پروژکتور	معمولی	۱	

توجه :

– تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود.

– برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع کاغذ	کاغذهای A3 و A4	۱ بسته	
۲	اتود	۰.۵ و ۰.۷	۱ عدد	

توجه :

– مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود

– برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	تخته وایت برد	معمولی	۱ عدد	
۲	دیتا پروژکتور	معمولی	۱ عدد	
۳	صندلی	ثابت	۱۵ عدد	

توجه :

– ابزار به ازاء هر ۳ نفر محاسبه شود.





منابع و نرم افزار های آموزشی ( اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولیدکننده
۱	مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان					

سایر منابع و محتواهای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف /مؤلفین	مترجم/مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	طراحی سازه های بتنی	۹۲	شاهپور طاهونی			انتشارات دانشگاه تهران	

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	Civilbooks.blogfa.com