

بسمه تعالی  
معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

آنالیز اجزای سازه ای با استفاده از نرم افزار

**ABUQUS**

با رویکرد مهندسی عمران

گروه شغلی

ساختمان

کد ملی آموزش شایستگی

۳۴۳۲-۲۹-۰۰۶-۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۰۰۶-۲۹-۳۴۳۲

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :

علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی

رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی

بهزاد دست کشاورز مسئول گروه ساختمان

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 معماری	۹ سال	تلفن ثابت : ۶۶۵۶۹۹۰۰ 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 :**

نقشه‌ی 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 حرفه‌ای 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 :**

آنالیز اجزای سازه ای با استفاده از نرم افزار ABUQUS با رویکرد مهندسی عمران

**شرح استاندارد شایستگی :**

آنالیز اجزای سازه ای با استفاده از نرم افزار **ABUQUS** از شایستگی های حوزه ساختمان می باشد. این شایستگی دارای وظایفی از قبیل: نصب، راه اندازی و انجام تنظیمات اولیه نرم افزار **ABAQUS**، تحلیل استاتیکی خرابی دوبعدی، تحلیل رفتار پساکمانشی قاب، طراحی و تحلیل دیوار مصالح بنایی، تحلیل عملکرد لرزه ای قاب، تحلیل تیر بتن مسلح تقویت شده با **FRP**، مدلسازی آزمایشات سه محوری، مدلسازی تحکیم بارگذاری نواری، بارگذاری حدی برای رسیدن به ظرفیت باربری، تحلیل ظرفیت باربری شمع، مدلسازی حفاری مقطع تونل می باشد. این شایستگی با مشاغلی همچون **SAFE&ETABS-REVIT STRUCTURE- SAP** در ارتباط است

**ویژگی های کارآموز ورودی :**

حداقل میزان تحصیلات : لیسانس عمران

حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمانی و روانی

مهارت های پیش نیاز : -

**طول دوره آموزش :**

طول دوره آموزش : ۱۰۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۶ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۸۴ 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 ) :**

تحلیل مسائل خطی، غیر خطی اعم از بار افزون و سیکلیک و دینامیکی و تاریخچه زمانی غیر خطی.

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

Analysis of structural module with ABAQUS

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

SAFE&ETABS-REVIT STRUCTURE- SAP

فرمت های پشتیبانی شده برای Import کردن:

-3D Models: ۳dxml

-Auto Cad: DXF

-ACIS: sat

-Auto Cad: DXF

Catia: model, catdata, exp

**\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب 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	نصب، راه اندازی و انجام تنظیمات اولیه نرم افزار ABAQUS
۲	تحلیل استاتیکی خرابی دوبعدی
۳	تحلیل رفتار پساکمانشی قاب
۴	طراحی و تحلیل دیوار مصالح بنایی
۵	تحلیل عملکرد لرزه ای قاب
۶	تحلیل تیر بتن مسلح تقویت شده با FRP
۷	مدلسازی آزمایشات سه محوری
۸	مدلسازی تحکیم بارگذاری نواری
۹	بارگذاری حدی برای رسیدن به ظرفیت باربری
۱۰	تحلیل ظرفیت باربری شمع
۱۱	مدلسازی حفاری مقطع تونل



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : نصب، راه اندازی و انجام تنظیمات اولیه نرم افزار ABAQUS
	جمع	عملی	نظری	
	۵ ساعت	۲۴۰ دقیقه	۶۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه میز رایانه صندلی گردان کاغذ چاپگر قلم و تخته وایت برد			۲۰ دقیقه	دانش : - نصب و راه اندازی صحیح برنامه و افزونه های مرتبط - مقدمات فضای کار در نرم افزار - انواع استانداردهای مورد استفاده
			۲۰ دقیقه	مهارت: - آماده سازی صفحه اصلی نرم افزار - تنظیم بخشهای طراحی نرم افزار ABAQUS - اجرای تنظیمات اصلی نرم افزار - اجرای تنظیمات اختصاصی پروژه - اجرای روش های کار با محیط نرم افزار ABAQUS - وارد کردن اطلاعات طراحی سازه ها
		۳۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
	نگرش: - آشنایی اولیه، رفع ابهامات و سوالات ابتدایی در مورد کاربرد صحیح نرم افزار و شناخت خاصیت های هوشمند محیط کار برای استفاده صحیح.			
ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه				
توجهات زیست محیطی: -				





استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل استاتیکی خریای دوبعدی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰ ساعت	۴۸۰ دقیقه	۱۲۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه میز رایانه صندلی گردان کاغذ چاپگر قلم و تخته وایت برد				دانش : - انواع سیستمهای خریایی - تحلیل خریا به روش مفصل در خریاهای صفحه ای - تحلیل خریا به روش مقطع در خریاهای صفحه ای - تحلیل خریا به روش مفصل در خریاهای فضایی
			۲۰ دقیقه	مهارت: - ساخت هندسه مدول ( مدول part ) - تخصیص خصوصیات مصالح و سطح مقطع و نسبت دادن آن به هندسه ایجاد شده ( مدول property ) - سرهم بندی پارت ها (مدول assembly) - تنظیم نوع تحلیل و خروجی های مورد نیاز - تنظیم بارها و شرایط تکیه گاهی - مش بندی قسمت های مختلف مدل - تنظیم job (مدول job) - بررسی نتایج و post- processing
			۴۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
			۴۵ دقیقه	
			۶۰ دقیقه	
			۴۰ دقیقه	
			۱۱۰ دقیقه	
			۴۵ دقیقه	
		۶۰ دقیقه		
	نگرش: دقت در تعریف بارها و مش بندی مدول ایمنی و بهداشت : رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه توجهات زیست محیطی: -			



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل رفتار پساکمانشی قاب
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱ ساعت	۵۴۰ دقیقه	۱۲۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش : - انواع قاب های سازه ای - تحلیل کیفی پایداری یک قاب ساده - رفتار غیرخطی و پدیده پس کمانش در قاب ها
میز رایانه			۴۰ دقیقه	مهارت : - ساخت هندسه مدول ( مدول part) - تخصیص خصوصیات مصالح و سطح مقطع و نسبت دادن آن به هندسه ایجاد شده ( مدول property) - سرهم بندی پارت ها (مدول assembly) - تنظیم نوع تحلیل و خروجی های مورد نیاز - تنظیم اندرکنش و قیدهای مربوطه - تنظیم بارها و شرایط تکیه گاهی - مش بندی قسمت های مختلف مدل - تنظیم job (مدول job) - بررسی نتایج و post- processing - تحلیل پساکمانشی مدل
صندلی گردان			۴۰ دقیقه	
کاغذ			۴۰ دقیقه	
چاپگر				
قلم و تخته وایت برد		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۴۵ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۴۵ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
نگرش : دقت در ترسیم هندسه مدل				
ایمنی و بهداشت : رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه				
توجهات زیست محیطی : -				



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی و تحلیل دیوار مصالح بنایی
	جمع	عملی	نظری	
	۹ ساعت	۴۲۰ دقیقه	۱۲۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
میز رایانه			۳۰ دقیقه	- سازه های مصالح بنایی
صندلی گردان			۴۵ دقیقه	- عوامل موثر بر ترک خوردگی دیوارهای مصالح بنایی
کاغذ			۴۵ دقیقه	- رفتار سازه های بنایی در برابر زلزله
چاپگر				- مهارت:
قلم و تخته وایت برد		۶۰ دقیقه		- ساخت هندسه مدول ( مدول part)
		۶۰ دقیقه		- تخصیص خصوصیات مصالح و سطح مقطع و نسبت دادن آن به هندسه ایجاد شده ( مدول property)
		۴۵ دقیقه		- سرهم بندی پارت ها (مدول assembly)
		۶۰ دقیقه		- تنظیم نوع تحلیل و خروجی های مورد نیاز
		۳۰ دقیقه		- تنظیم اندرکنش و قیدهای مربوطه
		۳۰ دقیقه		- تنظیم بارها و شرایط تکیه گاهی
		۴۵ دقیقه		- مش بندی قسمت های مختلف مدل
		۵۰ دقیقه		- تنظیم job (مدول job)
				- بررسی نتایج و post-processing
				نگرش :
				- بررسی ترک خوردگی دیوارهای بنایی در ABUQUS
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه
				توجهات زیست محیطی :
				-



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: تحلیل عملکرد لرزه ای قاب
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰ ساعت	۵۴۰ دقیقه	۶۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش: - نحوه مدلسازی و عملکرد قاب ها - نیروهای وارد بر قاب های ساختمانی - درک رفتار سازه در مقابل بارهای وارده
میز رایانه			۲۰ دقیقه	مهارت: - ساخت هندسه مدول ( مدول part) - تخصیص خصوصیات مصالح و سطح مقطع و نسبت دادن آن به هندسه ایجاد شده ( مدول property) - سرهم بندی پارت ها (مدول assembly) - تنظیم نوع تحلیل و خروجی های مورد نیاز - تنظیم اندرکنش و قیدهای مربوطه - تنظیم بارها و شرایط تکیه گاهی - مش بندی قسمت های مختلف مدل - تنظیم job (مدول job) - بررسی نتایج و post-processing - انتخاب رکورد ورودی و بانک داده های موجود
صندلی گردان			۲۰ دقیقه	
کاغذ			۲۰ دقیقه	
چاپگر				
قلم و تخته وایت برد		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۴۰ دقیقه		
		۶۰ دقیقه		
		۴۰ دقیقه		
		۴۰ دقیقه		
				نگرش: - دقت در ترسیم هندسه مدل - دقت در تحلیل قاب ها خمشی
				ایمنی و بهداشت: - رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه
				توجهات زیست محیطی: -



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل تیر بتن مسلح تقویت شده با FRP
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰ ساعت	۴۸۰ دقیقه	۱۲۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
میز رایانه			۳۰ دقیقه	- فناوری FRP
صندلی گردان			۳۰ دقیقه	- روش بهسازی و تقویت سازه ها با الیاف FRP
کاغذ			۳۰ دقیقه	- روشهای تقویت خمشی و برشی تیر بتن آرمه با ورق FRP
چاپگر			۳۰ دقیقه	- رفتار ستون های بتن آرمه تقویت شده با FRP
قلم و تخته وایت برد				مهارت:
		۶۰ دقیقه		- ساخت هندسه مدول (مدول part)
		۶۰ دقیقه		- تخصیص خصوصیات مصالح و سطح مقطع و نسبت دادن آن به هندسه ایجاد شده (مدول property)
		۴۵ دقیقه		- سرهم بندی پارت ها (مدول assembly)
		۶۰ دقیقه		- تنظیم نوع تحلیل و خروجی های مورد نیاز
		۵۰ دقیقه		- تنظیم اندرکنش و قیدهای مربوطه
		۴۰ دقیقه		- تنظیم بارها و شرایط تکیه گاهی
		۶۰ دقیقه		- مش بندی قسمت های مختلف مدل
		۴۵ دقیقه		- تنظیم job (مدول job)
		۶۰ دقیقه		- بررسی نتایج و post-processing
				نگرش :
				- دقت در رسم هندسه مدل
				- دقت در ترمیم و تقویت سازه های بتن آرمه با استفاده از ورقه های FRP
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه
				توجهات زیست محیطی :
				-



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : مدلسازی آزمایشات سه محوری
	جمع	عملی	نظری	
	۹ ساعت	۴۸۰ دقیقه	۶۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
میز رایانه		۲۰ دقیقه		- مقاومت برشی خاک
صندلی گردان		۲۰ دقیقه		- پارامترهای مقاومت برشی خاک
کاغذ		۲۰ دقیقه		- آزمایش سه محوری
چاپگر				- مهارت:
قلم و تخته وایت برد	۶۰ دقیقه			- ساخت هندسه مدول ( مدول part )
	۶۰ دقیقه			- تخصیص خصوصیات مصالح
	۶۰ دقیقه			- مونتاژ قطعات (module: Assembly)
	۶۰ دقیقه			- تنظیم گام های تحلیل (module: step)
	۴۰ دقیقه			- تنظیم بارگذاری و شرایط مرزی و اولیه
	۸۰ دقیقه			- مش بندی هندسه مدل (module: mesh)
	۶۰ دقیقه			- پردازش (module: job)
	۶۰ دقیقه			- پس پردازش (module: visualization)
				نگرش :
				- دقت در رسم هندسه مدل
				- دقت در مدلسازی عددی رفتار خاک ماسه ای در آزمایش سه محوری
				ایمنی و بهداشت :
				رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه
				توجهات زیست محیطی :
				-



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۹ ساعت	۴۸۰ دقیقه	۶۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			مدلسازی تحکیم بارگذاری نواری
رایانه میز رایانه صندلی گردان کاغذ چاپگر قلم و تخته وایت برد				دانش: - مزیت و معایب پی های نواری - بارهای وارد بر شالوده های ساختمانی - رفتار و عملکرد پی های نواری در مقابل بارهای وارده
				مهارت: - ساخت هندسه مدول ( مدول part ) - مش بندی هندسه مدل ( module: mesh ) - تولید المان نامحدود - تخصیص خصوصیات مصالح ( module: property ) - تنظیم گام های تحلیل ( module: step ) - تنظیم بارگذاری و شرایط مرزی و اولیه - پردازش ( module: job ) - پس پردازش ( module: visualization )
	۶۰ دقیقه			نگرش : - دقت در رسم هندسه مدل دقت در مدلسازی عددی رفتار خاک ماسه ای در آزمایش سه محوری
	۶۰ دقیقه			ایمنی و بهداشت : رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه
	۶۰ دقیقه			توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بارگذاری حدی برای رسیدن به ظرفیت باربری
	جمع	عملی	نظری	
	۹ساعت	۴۲۰دقیقه	۱۲۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
میز رایانه			۵۰دقیقه	- طراحی بر اساس مقاومت نهایی بارها
صندلی گردان			۵۰دقیقه	- طراحی بر اساس حالت های حدی نهایی
کاغذ			۲۰دقیقه	- رفتار سازه در مقابل بارگذاری بر اساس حد نهایی
چاپگر				- مهارت:
قلم و تخته وایت برد		۶۰ دقیقه		- ساخت هندسه مدول ( مدول part )
		۶۰ دقیقه		- تخصیص خصوصیات مصالح
		۴۵ دقیقه		- مونتاژ قطعات (module: Assembly)
		۶۰ دقیقه		- تنظیم گام های تحلیل (module: step)
		۴۰ دقیقه		- تنظیم بارگذاری و شرایط مرزی و اولیه
		۵۰ دقیقه		- مش بندی هندسه مدل ( module: mesh )
		۴۵ دقیقه		- پردازش ( module: job )
		۶۰ دقیقه		- پس پردازش ( module: visualization )
				نگرش :
				- دقت در رسم هندسه مدل
				- دقت در طراحی مدل سازه ای بر مبنای حالت حدی
				ایمنی و بهداشت :
				رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه
				توجهات زیست محیطی :
				-





استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل ظرفیت باربری شمع
	جمع	عملی	نظری	
	۹ ساعت	۴۸۰ دقیقه	۶۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه میز رایانه صندلی گردان کاغذ چاپگر قلم و تخته وایت برد				دانش : - انواع شمع های ساختمانی و مشخصات سازه ای آن - موارد کاربرد و استفاده از شمع ها - ضوابط طراحی شمع های پی
				- مهارت: - ساخت هندسه مدول ( مدول part) - تنظیم خصوصیات مصالح - مونتاژ قطعات (module: Assembly) - تنظیم گام های تحلیل (module: step) - تنظیم خواص سطوح تماس - مش بندی هندسه مدل ( module: mesh ) - پردازش ( module: job ) - پس پردازش ( module: visualization )
	۶۰ دقیقه			نگرش : -دقت در تحلیل ظرفیت باربری شمع
	۶۰ دقیقه			ایمنی و بهداشت : -رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه
	۶۰ دقیقه			توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : مدلسازی حفاری مقطع تونل
	جمع	عملی	نظری	
	۹ ساعت	۴۸۰ دقیقه	۶۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه میز رایانه صندلی گردان کاغذ چاپگر قلم و تخته وایت برد				دانش : - روش های حفر تونل - تاثیر هندسه مقطع تونل بر میزان پایداری و تنش موثر فضای اطراف تونل - بارهای وارده بر مقطع تونل
				- مهارت: - ساخت هندسه مدول ( مدول part) - مش بندی هندسه مدل ( module: mesh ) - تخصیص خصوصیات مصالح ( module: property ) - مونتاژ قطعات (module: Assembly) - تنظیم گام های تحلیل (module: step) - تنظیم خواص سطوح تماس - تنظیم بارگذاری و شرایط مرزی و اولیه - پردازش و پس پردازش (visualization)
				نگرش : - دقت در ترسیم سطح مقطع تونل
				ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه
				توجهات زیست محیطی : -



— برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	Cor i۳	۱۵	
۲	چاپگر	A۳	۱	
۳	نرم افزار مربوطه	ABUQUS	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 A۳ و A۴	۱ بسته	
۲	اتود	۰.۷ و ۰.۵	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	میز	مخصوص رایانه	۱۵ عدد	
۳	صندلی	گردان	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	راهنمای کاربردی ABUQUS به همراه مسائل مهندسی عمران	رضا شهبازی محمد یکرنگ نیا	-	۹۳	-	علم عمران

– سایر منابع و محتوای 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	Abaqus ۶.۱۲ Getting start with Abaqus	۲۰۱۲	Simulia company	-	-	-	-

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	انجمن تخصصی نرم افزارهای عمران
۲	Civilbooks.blogfa.com

فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط  
(علاوه بر نرم افزارهای اصلی)

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات
۱	SAFE			
۲	ETABS			
۳	REVIT STRUCTURE			
۴	SAP			