

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شغل

طراح آنالیز اجزای سازه ای با استفاده از

نرم افزار **ABUQUS**

گروه شغلی

ساختمان

کد ملی آموزش شغل

|         |   |   |   |           |            |   |   |           |   |   |               |   |   |      |
|---------|---|---|---|-----------|------------|---|---|-----------|---|---|---------------|---|---|------|
| ۲       | ۱ | ۴ | ۲ | ۴         | ۰          | ۲ | ۹ | ۰         | ۲ | ۲ | ۰             | ۰ | ۰ | ۱    |
| ISCO-۰۸ |   |   |   | سطح مهارت | شناسه گروه |   |   | شناسه شغل |   |   | شناسه شایستگی |   |   | نسخه |

۱-۱۳-۰۱۳۳-۳۴۳۳

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۴/۱۲/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۰۱۳-۲۹-۳۴۳۲

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

ارژنگ بهادری 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<br>عضو نظام<br>مهندسی<br>ساختمان                 | ۵ سال           | تلفن ثابت : ۰۲۱-۶۵۲۸۰۶۷۳<br>تلفن همراه : ۰۹۱۹۳۷۴۰۷۳۴<br>ایمیل: mehrab_ardiani@yahoo.com<br>آدرس : تهران-شهریار- کرشته خ پرویز خانی<br>مجتمع پارسا واحد ۱۵ |
| ۲    | مهدی اردیانی        | دانشجوی<br>دکتری  | عمران       | مربی<br>محاسب در دفتر<br>مهندسی<br>عضو نظام<br>مهندسی | ۱۰ سال          | تلفن ثابت : ۰۲۳-۳۲۳۳۳۱۷۶۴<br>تلفن همراه : ۰۹۱۲۴۷۳۸۲۹۷<br>ایمیل : m.ariani۱۳۸۴@gmail.com<br>آدرس : شاهرود شهرک بهداشتی کوچه ۴ پلاک<br>۱۴                   |
| ۴    | بهزاد دست<br>کشاورز | کارشناس           | عمران       | مسئول گروه<br>ساختمان                                 | ۹ سال           | تلفن ثابت : ۶۶۵۶۹۹۰۰<br>تلفن همراه :<br>ایمیل :<br>آدرس : سازمان فنی و حرفه ای کشور - خوش<br>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 :

آنالیز اجزای سازه ای با استفاده از نرم افزار ABUQUS

### شرح استاندارد شایستگی :

آنالیز اجزای سازه ای با استفاده از نرم افزار ABUQUS از شایستگی های حوزه عمران می باشد. این شایستگی دارای وظایفی از قبیل: نصب، راه اندازی و انجام تنظیمات اولیه نرم افزار ABAQUS، تحلیل استاتیکی خرابی دوطبقه، 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) :**

عبارتست از 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 ABUQUS

**\* 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 مصالح 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:<br>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<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |           |  |  |
| رایانه<br>میز رایانه<br>صندلی گردان<br>کاغذ<br>چاپگر<br>قلم و تخته وایت برد |   |           | ۲۰ دقیقه   | دانش:<br>- اصول نصب و راه اندازی صحیح برنامه و افزونه های مرتبط<br>- مقدمات و آشنایی کلی با فضای کار در نرم افزار<br>- محورها و استانداردهای مورد استفاده  |
|   |   |           | ۲۰ دقیقه   | مهارت:<br>- معرفی صفحه اصلی نرم افزار<br>- بخشهای طراحی نرم افزار ABAQUS<br>- تنظیمات اصلی نرم افزار<br>- تنظیمات اختصاصی پروژه<br>- روش های کار با محیط نرم افزار ABAQUS<br>- وارد کردن اطلاعات طراحی سازه ها |
|   |   | ۳۰ دقیقه  |  |  |
|   |   | ۶۰ دقیقه  |  |  |
|   |   | ۳۰ دقیقه  |  |  |
|   |   | ۶۰ دقیقه  |  |  |
|   |   | ۳۰ دقیقه  |  |  |
|   |   | ۳۰ دقیقه  |  |  |
|   |   | ۳۰ دقیقه  |  |  |
|   |   | ۳۰ دقیقه  |  |  |
|   |   |           | نگرش:<br>- 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:<br>- رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه   |  |
|   |   |           | توجهات زیست محیطی:<br>-  |  |





استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

|   | زمان آموزش   |           |           | عنوان :<br>تحلیل استاتیکی خرپای دوبعدی   |
|---|--|-----------|-----------|--|
|   | جمع  | عملی      | نظری      |  |
|   | ۱۰ ساعت  | ۴۸۰ دقیقه | ۱۲۰ دقیقه |  |
| تجهیزات ، ابزار ،<br>مواد مصرفی و منابع<br>آموزشی                           | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط   |           |           |  |
| رایانه<br>میز رایانه<br>صندلی گردان<br>کاغذ<br>چاپگر<br>قلم و تخته وایت برد |  |           |           | دانش :<br>- انواع سیستم‌های خرپایی<br>- تحلیل خرپا به روش مفصل در خرپاهای صفحه‌ای<br>- تحلیل خرپا به روش مقطع در خرپاهای صفحه‌ای<br>- تحلیل خرپا به روش مفصل در خرپاهای فضایی  |
|   |  |           | ۲۰ دقیقه  | مهارت:<br>- ساخت هندسه مدول (مدول part)<br>- تعریف خصوصیات مصالح و سطح مقطع و نسبت دادن آن به هندسه ایجاد شده (مدول property)<br>- سرهم بندی پارت ها (مدول assembly)<br>- تعریف نوع تحلیل و خروجی های مورد نیاز<br>- تعریف بارها و شرایط تکیه گاهی<br>- مش بندی قسمت های مختلف مدل<br>- تعریف job (مدول job)<br>- 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:<br>دقت در تعریف بارها و مش بندی مدول<br>ایمنی و بهداشت :<br>رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه<br>توجهات زیست محیطی:<br>- |           |           |  |



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

|   | زمان آموزش   |           |           | عنوان :   |
|---|--|-----------|-----------|---|
|   | جمع  | عملی      | نظری      |   |
|   | ۱۱ ساعت  | ۵۴۰ دقیقه | ۱۲۰ دقیقه |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع<br>آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط   |           |           | تحلیل رفتار پساکمانشی قاب   |
| رایانه  |  |           |           | دانش :  |
| میز رایانه  |  |           | ۴۰ دقیقه  | - انواع قاب های سازه ای   |
| صندلی گردان                                       |  |           | ۴۰ دقیقه  | - تحلیل کیفی پایداری یک قاب ساده  |
| کاغذ  |  |           | ۴۰ دقیقه  | - رفتار غیرخطی و پدیده پس کمانش در قاب ها   |
| چاپگر   |  |           |           | مهارت :   |
| قلم و تخته وایت برد                               |  | ۶۰ دقیقه  |           | - ساخت هندسه مدول ( مدول part)  |
|   |  | ۶۰ دقیقه  |           | - تعریف خصوصیات مصالح و سطح مقطع و نسبت دادن آن به هندسه ایجاد شده ( مدول property) |
|   |  | ۶۰ دقیقه  |           | - سرهم بندی پارت ها (مدول assembly)   |
|   |  | ۶۰ دقیقه  |           | - تعریف نوع تحلیل و خروجی های مورد نیاز   |
|   |  | ۴۵ دقیقه  |           | - تعریف اندرکنش و قیدهای مربوطه   |
|   |  | ۳۰ دقیقه  |           | - تعریف بارها و شرایط تکیه گاهی   |
|   |  | ۶۰ دقیقه  |           | - مش بندی قسمت های مختلف مدل  |
|   |  | ۴۵ دقیقه  |           | - تعریف job (مدول job)  |
|   |  | ۶۰ دقیقه  |           | - بررسی نتایج و post-processing   |
|   |  | ۶۰ دقیقه  |           | - تحلیل پساکمانشی مدل   |
|   | 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:<br>طراحی و تحلیل دیوار مصالح بنایی  |
|--|--|-----------|-----------|--|
|  | جمع  | عملی      | نظری      |  |
|  | ۹ ساعت   | ۴۲۰ دقیقه | ۱۲۰ دقیقه |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>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  |           | - تعریف 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  |           | - تعریف نوع تحلیل و خروجی های مورد نیاز  |
|  |  | ۳۰ دقیقه  |           | - تعریف اندرکنش و قیدهای مربوطه  |
|  |  | ۳۰ دقیقه  |           | - تعریف بارها و شرایط تکیه گاهی  |
|  |  | ۴۰ دقیقه  |           | - مش بندی قسمت های مختلف مدل   |
|  |  | ۴۵ دقیقه  |           | - تعریف job (مدول job)   |
|  |  | ۵۰ دقیقه  |           | - 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 :<br>تحلیل عملکرد لرنر ای قاب  |
|--|--|-----------|----------|--|
|  | جمع  | عملی      | نظری     |  |
|  | ۱۰ ساعت  | ۵۴۰ دقیقه | ۶۰ دقیقه |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |           |          |  |
| رایانه   |  |           |          | دانش :<br>- نحوه مدلسازی و عملکرد قاب ها   |
| میز رایانه                                     |  |           | ۲۰ دقیقه | - نیروهای وارد بر قاب های ساختمانی   |
| صندلی گردان                                    |  |           | ۲۰ دقیقه | - درک رفتار سازه در مقابل بارهای وارده   |
| کاغذ   |  |           | ۲۰ دقیقه |  |
| چاپگر  |  |           |          | مهارت:<br>- ساخت هندسه مدول ( مدول part )  |
| قلم و تخته وایت برد                            |  | ۶۰ دقیقه  |          | - تعریف خصوصیات مصالح و سطح مقطع و نسبت دادن آن به هندسه ایجاد شده ( مدول property ) |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |          | - سرهم بندی پارت ها (مدول assembly)  |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |          | - تعریف نوع تحلیل و خروجی های مورد نیاز  |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |          | - تعریف اندرکنش و قیدهای مربوطه  |
|  |  | ۴۰ دقیقه  |          | - تعریف بارها و شرایط تکیه گاهی  |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |          | - مش بندی قسمت های مختلف مدل   |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |          | - تعریف job (مدول job)   |
|  |  | ۴۰ دقیقه  |          | - بررسی نتایج و post- processing   |
|  |  | ۴۰ دقیقه  |          | - انتخاب رکورد ورودی و بانک داده های موجود   |
|  |  |           |          | نگرش:<br>- دقت در ترسیم هندسه مدل<br>- دقت در تحلیل قاب ها خمشی                      |
|  |  |           |          | ایمنی و بهداشت:<br>- رعایت اصول ارگونومی هنگام کار با رایانه                         |
|  |  |           |          | توجهات زیست محیطی: -   |



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

|  | زمان آموزش   |           |           | عنوان :<br>تحلیل تیر بتن مسلح تقویت شده با FRP                                       |
|--|--|-----------|-----------|--|
|  | جمع  | عملی      | نظری      |  |
|  | ۱۰ ساعت  | ۴۸۰ دقیقه | ۱۲۰ دقیقه |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |           |           |  |
| رایانه   |  |           |           | دانش :   |
| میز رایانه                                     |  |           | ۳۰ دقیقه  | - فناوری FRP   |
| صندلی گردان                                    |  |           | ۳۰ دقیقه  | - 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  |           | - تعریف 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  |           | - تعریف نوع تحلیل و خروجی های مورد نیاز  |
|  |  | ۵۰ دقیقه  |           | - تعریف اندرکنش و قیدهای مربوطه  |
|  |  | ۴۰ دقیقه  |           | - تعریف بارها و شرایط تکیه گاهی  |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |           | - مش بندی قسمت های مختلف مدل   |
|  |  | ۴۵ دقیقه  |           | - تعریف 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 :<br>مدلسازی آزمایشات سه محوری                       |
|--|--|-----------|----------|--|
|  | جمع  | عملی      | نظری     |  |
|  | ۹ ساعت   | ۴۸۰ دقیقه | ۶۰ دقیقه |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>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 وتخته وایت برد                             |  | ۶۰ دقیقه  |          | - ساخت هندسه مدول ( مدول part)                             |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |          | - تعریف خصوصیات مصالح                                      |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |          | - مونتاژ قطعات (module: Assembly)                          |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |          | - تعریف گام های تحلیل (module: step)                       |
|  |  | ۴۰ دقیقه  |          | - تعریف 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:<br>مدلسازی تحکیم بارگذاری نواری                     |
|--|--|-----------|----------|--|
|  | جمع  | عملی      | نظری     |  |
|  | ۹ ساعت   | ۴۸۰ دقیقه | ۶۰ دقیقه |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |           |          |  |
| رایانه   |  |           |          | دانش:  |
| میز رایانه                                     |  |           | ۲۰ دقیقه | - مزیت و معایب پی های نواری                                |
| صندلی گردان                                    |  |           | ۲۰ دقیقه | - بارهای وارد بر شالوده های ساختمانی                       |
| کاغذ   |  |           | ۲۰ دقیقه | - رفتار و عملکرد پی های نواری در مقابل بارهای وارده        |
| چاپگر  |  |           |          | مهارت:   |
| قلم و تخته وایت برد                            |  |           |          | - ساخت هندسه مدول ( مدول part )                            |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |          | - مش بندی هندسه مدل ( module: mesh )                       |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |          | - تولید المان نامحدود                                      |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |          | - تعریف خصوصیات مصالح ( module: property )                 |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |          | - تعریف گام های تحلیل ( module: step )                     |
|  |  | ۶۰ دقیقه  |          | - تعریف بارگذاری و شرایط مرزی و اولیه                      |
|  |  | 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:<br>بارگذاری حدی برای رسیدن به ظرفیت باربری |
|---|---|-----------|----------|---|
|   | نظری  | عملی      | جمع      |   |
|   | ۱۲۰ دقیقه   | ۴۲۰ دقیقه | ۹ ساعت   |   |
| تجهیزات، ابزار، مواد<br>مصرفی و منابع<br>آموزشی | دانش، مهارت، نگرش، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |           |          |   |
| رایانه  |   |           |          | دانش:   |
| میز رایانه                                      |   |           | ۵۰ دقیقه | - طراحی بر اساس مقاومت نهایی بارها                |
| صندلی گردان                                     |   |           | ۵۰ دقیقه | - طراحی بر اساس حالت های حدی نهایی                |
| کاغذ  |   |           | ۲۰ دقیقه | - 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  |          | - تعریف خصوصیات مصالح                             |
|   |   | ۴۵ دقیقه  |          | - مونتاژ قطعات (module: Assembly)                 |
|   |   | ۶۰ دقیقه  |          | - تعریف گام های تحلیل (module: step)              |
|   |   | ۴۰ دقیقه  |          | - تعریف 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 :  |
|---|--|----------|---------|--|
|   | جمع  | عملی     | نظری    |  |
|   | ۹ساعت  | ۴۸۰دقیقه | ۶۰دقیقه |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع<br>آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |          |         |  |
| رایانه  |  |          |         | دانش :   |
| میز رایانه  |  |          | ۲۰دقیقه | - روش های حفر تونل                             |
| صندلی گردان                                       |  |          | ۲۰دقیقه | - تاثیر هندسه مقطع تونل بر میزان پایداری و تنش |
| کاغذ  |  |          | ۲۰دقیقه | موثر فضای اطراف تونل                           |
| چاپگر   |  |          | ۲۰دقیقه | - بارهای وارده بر مقطع تونل                    |
| قلم و تخته وایت برد                               |  |          |         | - مهارت:                                       |
|   |  | ۶۰ دقیقه |         | - ساخت هندسه مدول ( مدول part)                 |
|   |  | ۶۰ دقیقه |         | - مش بندی هندسه مدل ( module: mesh )           |
|   |  | ۶۰ دقیقه |         | - تعریف خصوصیات مصالح (module: property)       |
|   |  | ۶۰ دقیقه |         | - مونتاژ قطعات (module: Assembly)              |
|   |  | ۶۰ دقیقه |         | - تعریف گام های تحلیل (module: step)           |
|   |  | ۶۰ دقیقه |         | - تعریف خواص سطوح تماس                         |
|   |  | ۶۰ دقیقه |         | - تعریف بارگذاری و شرایط مرزی و اولیه          |
|   |  | ۶۰ دقیقه |         | - 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 |         |
| ۵    | 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                            | مolf                         | مترجم | سال نشر | محل نشر | ناشر یا تولیدکننده |
|------|--|------------------------------|-------|---------|---------|--------------------|
| ۱    | راهنمای کاربردی ABUQUS به همراه مسائل مهندسی عمران | رضا شهبازی<br>محمد یکرنگ نیا | -     | ۹۳      | -       | علم عمران          |

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

| ردیف | نام کتاب یا جزوه                      | سال نشر | مolf / مولفین   | 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             |            |      |         |