



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

بسمه تعالی

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

شبیه سازی سیستم با نرم افزار

**Arena**

گروه مدیریت و صنایع

کد ملی آموزش شایستگی

۰-۲۳/۹۱/۱/۱/۲

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۲/۱۰/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۲/۱/۱/۹۱/۲۳-۰

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته مدیریت صنایع.:

زهرا میرزاده مدرسی

داود بهرامی

سید مهرداد پورموسوی

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

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان زنجان

-

فرآیند اصلاح و بازنگری :

-

-

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران ، خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، پلاک

۹۷

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۷ - ۶۶۹۴۴۱۲۰

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    | سید حسین حسینی<br>راد | لیسانس            | مهندسی<br>صنایع | کارشناس<br>موسسات<br>کارآموزی آزاد              | ۳ سال انجام پروژه<br>های مربوط با نرم<br>افزار Arena       | تلفن ثابت: ۴۲۲۴۴۱۹<br>تلفن همراه: ۰۹۱۲۳۴۱۰۳۴۳<br>ایمیل: <a href="mailto:info@zieclub.com">info@zieclub.com</a>                        |
| ۲    | شیما علیزاده          | لیسانس            | مهندسی<br>صنایع | طراح سیستم<br>شرکت بهینه<br>سازان صنعت<br>زنگان | ۱ سال سابقه<br>اجرای در زمینه<br>شبیه سازی و<br>بهینه سازی | تلفن ثابت: ۳۲۶۰۸۳۸<br>تلفن همراه: ۰۹۱۹۵۸۱۸۵۷۹<br><a href="mailto:Translate@zieclub.com">Translate@zieclub.com</a>                     |
| ۳    | حمید نبی زاده         | لیسانس            | مهندسی<br>شبکه  | شبیه ساز<br>سیستم بهینه<br>سازان                | ۱ سال سابقه<br>اجرای و آموزشی                              | تلفن ثابت: ۰۲۴۱۴۲۲۴۴۱۹<br>تلفن همراه: ۰۹۱۹۱۴۱۴۵۲۳<br>ایمیل:<br><a href="mailto:nabizade.hamid@gmail.com">nabizade.hamid@gmail.com</a> |



## **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 .

### **نگرشی:**

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.



|   |           |
|---|-----------|
| <b>نام استاندارد آموزش شایستگی :</b>  |           |
| <b>شبیه سازی سیستم با نرم افزار Arena</b>   |           |
| <b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>  |           |
| <p>کارور نرم افزار Arena شایستگی است در حوزه مدیریت و صنایع که دارنده آن باید قادر به جمع آوری و تحلیل داده های ورودی و به کارگیری بخش Input Analyzer - برنامه ریزی ، شبیه سازی و آنالیز کامل از انواع سیستم های ساخت و تولید - برنامه ریزی ، شبیه سازی و آنالیز سیستم های وسیع خدمت رسانی به مشتریان و مدیریت مشتریان - برنامه ریزی ، شبیه سازی و آنالیز زنجیره مواد و پیش بینی کارایی سیستم بر پایه تحلیل عوامل کلیدی، شناسایی نقاط بحرانی سیستم مانند صف هایی که در بخش ساخت ایجاد می شود و یا بلا استفاده بودن منابع در اختیار - برنامه ریزی نیروی انسانی ، تجهیزات و مواد مورد نیاز باشد .</p> |           |
| <b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>  |           |
| <p><b>حداقل میزان تحصیلات : لیسانس مهندسی صنایع</b><br/><b>حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل از نظر ذهنی ، بینایی ، شنوایی و توانایی بکارگیری هر دو دست</b><br/><b>مهارت های پیش نیاز:-</b></p>   |           |
| <b>طول دوره آموزش :</b>   |           |
| طول دوره آموزش  | : ۴۴ ساعت |
| - زمان آموزش نظری   | : ۱۵ ساعت |
| - زمان آموزش عملی   | : ۲۹ ساعت |
| - زمان کارورزی  | : - ساعت  |
| - زمان پروژه  | : - ساعت  |
| <b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>  |           |
| - کتبی :  | ۲۵%       |
| - عملی :  | ۶۵%       |
| - اخلاق حرفه ای :   | ۱۰%       |
| <b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>  |           |
| دارای حداقل مدرک تحصیلی مهندسی صنایع و حداقل ۲ سال فعالیت در زمینه شبیه سازی سیستم با نرم افزار   |           |
| Arena   |           |



\* تعریف دقیق استاندارد ( اصطلاحی ) :

شبیه سازی عبارت از فرایند طراحی مدلی از سیستم واقعی و انجام آزمایشهایی با این مدل است که با هدف پی بردن به رفتار سیستم ، یا ارزیابی استراتژیهای گوناگون (در محدوده ای که به وسیله معیار و یا مجموعه ای از معیارها اعمال شده است) برای عملیات سیستم ، صورت می گیرد . نرم افزار Arena یکی از پرکاربردترین ابزارها برای شبیه سازی سیستم به منظور شناخت هر چه بهتر و بیشتر سیستم می باشد.

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

**System simulation with Arena Software**

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

- نرم افزار vensim

- نرم افزار ED

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

الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب  طبق سند و مرجع .....

ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت  طبق سند و مرجع .....

ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور  طبق سند و مرجع .....

د : نیاز به استعلام از وزارت کار



## استاندارد آموزش شایستگی<sup>۱</sup>

- کارها<sup>۲</sup>

| ردیف | عناوین  |
|------|---|
| ۱    | نصب و تنظیم نرم افزار متناسب با شرایط سیستم   |
| ۲    | استفاده از منو ها ( .. , Edit , File ) و نوار ابزار های مختلف نرم افزار ( ... , Draw , Standard ) |
| ۳    | مدل سازی فرآیند ها  |
| ۴    | متحرک سازی فرآیند و تقویت تصاویر  |
| ۵    | فرمول نویسی در Arena  |
| ۶    | رسم نمودار ها و گزارش گیری  |
| ۷    | تحلیل خروجی نرم افزار و شبیه سازی سیستم بهینه   |
| ۸    | توسعه کامل پروژه شبیه سازی  |

<sup>۱</sup>. Occupational / Competency Standard

<sup>۲</sup>. Competency / task



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

|   | زمان آموزش   |      |                     | عنوان :   |
|---|--|------|---------------------|---|
|   | جمع  | عملی | نظری                |   |
|   | ۳.۵  | ۲    | ۱.۵                 |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                     |   |
| رایانه<br>دیتا پروژکتور<br>تخته وایت برد<br>تخته پاک کن<br>ماژیک حداقل دو رنگ |  |      |                     | دانش :  |
|   |  |      | ۰.۲۵                | - آشنایی با نصب نرم افزار در مسیر مورد نظر                                  |
|   |  |      | ۰.۲۵                | - کلیات نرم افزار و مدیریت فایل ها  |
|   |  |      | ۰.۵                 | - اصول شبیه سازی  |
|   |  |      | ۰.۵                 | - اصول تهیه داده های ورودی  |
|   |  |      |                     | مهارت :   |
|   |  | ۰.۵  |                     | - اجرای مراحل نصب و استفاده از سریال فعال سازی                              |
|   |  | ۰.۵  |                     | - ذخیره سازی ، باز کردن ، ایجاد پروژه ی جدید                                |
|   |  | ۰.۵  |                     | - بکارگیری بخش Input Analyzer برای تحلیل داده ها و انتخاب توزیع آماری مناسب |
|   |  | ۰.۵  |                     | - شناسایی فهرست ها و محیط های کاری نرم افزار                                |
|   |  |      |                     | نگرش :  |
|   |  |      |                     | ایمنی و بهداشت :  |
|   |  |      | -                   |   |
|   |  |      | -                   |   |
|   |  |      | توجهات زیست محیطی : |   |
|   |  |      | -                   |   |
|   |  |      | -                   |   |





استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

|   | زمان آموزش   |      |                     | عنوان :   |
|---|--|------|---------------------|---|
|   | جمع  | عملی | نظری                |   |
|   | ۳  | ۱.۵  | ۱.۵                 |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                     |   |
| رایانه<br>دیتا پروژکتور<br>تخته وایت برد<br>تخته پاک کن<br>ماژیک حداقل دو رنگ |  |      |                     | دانش :  |
|   |  |      | ۰.۲۵                | - اسامی و محل منوهای نرم افزار                      |
|   |  |      | ۰.۲۵                | - کاربرد منوهای مختلف                               |
|   |  |      | ۰.۲۵                | - شناسایی نوار ابزار های نرم افزار                  |
|   |  |      | ۰.۵                 | - کاربرد نوار ابزار های مختلف                       |
|   |  |      | ۰.۲۵                | - ارتباط منو ها و نوار ابزار ها                     |
|   |  |      |                     | مهارت :   |
|   |  | ۰.۵  |                     | - تنظیم سیستم و اعمال تغییرات در نرم افزار با منوها |
|   |  | ۰.۵  |                     | - راهنمایی گرفتن از منوی Help                       |
|   |  | ۰.۵  |                     | - استفاده از نوار ابزار های Standard , Draw         |
|   |  |      |                     | -   |
|   |  |      |                     | نگرش :  |
|   |  |      |                     | -   |
|   |  |      |                     | -   |
|   |  |      | ایمنی و بهداشت :    |   |
|   |  |      | -                   |   |
|   |  |      | -                   |   |
|   |  |      | توجهات زیست محیطی : |   |
|   |  |      | -                   |   |
|   |  |      | -                   |   |



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

|   | زمان آموزش   |      |                     | عنوان :<br>مدل سازی فرآیند ها   |
|---|--|------|---------------------|---|
|   | جمع  | عملی | نظری                |   |
|   | ۱۳.۵   | ۹    | ۴.۵                 |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                     |   |
| رایانه<br>دیتا پروژکتور<br>تخته وایت برد<br>تخته پاک کن<br>ماژیک حداقل دو رنگ |  |      |                     | دانش :  |
|   |  |      | ۱                   | - اصول مدل سازی فعالیت ها   |
|   |  |      | ۲                   | - نحوه عملکرد ماژول های Project Bar   |
|   |  |      | ۱                   | - اصول طراحی فلوچارت با استفاده از ماژول ها   |
|   |  |      | ۰.۵                 | - کلیات عناصر و داده های مورد استفاده در مدل  |
|   |  |      |                     | مهارت :   |
|   |  | ۱    |                     | - ایجاد مدل اولیه به صورت مکتوب   |
|   |  | ۶    |                     | - طراحی مدل مورد نظر با استفاده از ماژول های موجود در نوار Project Bar و ماژول های فلوچارتی |
|   |  | ۲    |                     | - وارد کردن داده ها و ایجاد موجودیت ها (Entities) از طریق ماژول های داده ای                 |
|   |  |      |                     | نگرش :  |
|   |  |      |                     | -   |
|   |  |      |                     | -   |
|   |  |      |                     | ایمنی و بهداشت :  |
|   |  |      | -                   |   |
|   |  |      | -                   |   |
|   |  |      | توجهات زیست محیطی : |   |
|   |  |      | -                   |   |
|   |  |      | -                   |   |



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

|   | زمان آموزش   |      |                     | عنوان :<br>متحرک سازی فرآیند و تقویت تصاویر  |
|---|--|------|---------------------|--|
|   | جمع  | عملی | نظری                |  |
|   | ۶  | ۴.۵  | ۱.۵                 |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                     |  |
| رایانه<br>دیتا پروژکتور<br>تخته وایت برد<br>تخته پاک کن<br>ماژیک حداقل دو رنگ |  |      |                     | دانش :   |
|   |  |      | ۰.۵                 | - کاربرد متحرک سازی سیستم  |
|   |  |      | ۰.۵                 | - نوار ابزار های مورد نیاز و کاربرد آنها   |
|   |  |      | ۰.۵                 | - تصاویر موجود در نرم افزار و طریقه ایجاد تصاویر جدید  |
|   |  |      |                     | مهارت :  |
|   |  | ۲    |                     | - استفاده از نوار ابزار Animation و تصاویر موجود برای متحرک سازی فرآیند ها                       |
|   |  | ۲    |                     | - بکارگیری نوار ابزار Transfer Animate برای متحرک سازی و تقویت تصویر جابجایی موجودیت ها در سیستم |
|   |  | ۰.۵  |                     | - ایجاد تصاویر جدید در نرم افزار برای نوار ابزار Animation                                       |
|   |  |      |                     | نگرش :   |
|   |  |      |                     | -<br>-   |
|   |  |      | ایمنی و بهداشت :    |  |
|   |  |      | -<br>-              |  |
|   |  |      | توجهات زیست محیطی : |  |
|   |  |      | -<br>-              |  |



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

|   | زمان آموزش  |      |                     | عنوان :<br>فرمول نویسی در Arena  |
|---|---|------|---------------------|--|
|   | جمع   | عملی | نظری                |  |
|   | ۷   | ۴    | ۳                   |  |
| تجهیزات، ابزار، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                  | دانش، مهارت، نگرش، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                     |  |
| رایانه<br>دیتا پروژکتور<br>تخته وایت برد<br>تخته پاک کن<br>ماژیک حداقل دو رنگ |   |      |                     | دانش :   |
|   |   |      | ۱                   | - اصول استفاده از اعمال منطقی و ریاضی در Arena                               |
|   |   |      | ۰.۵                 | - نحوه به کارگیری توابع آماری و ریاضی در Arena                               |
|   |   |      | ۰.۵                 | - کاربرد فرمول نویسی   |
|   |   |      | ۱                   | - روش فرمول نویسی  |
|   |   |      |                     | مهارت :  |
|   |   | ۲    |                     | - ایجاد فرمول با توابع ریاضی و آماری و عملگر در ماژول های فلوچارتی و داده ای |
|   |   | ۲    |                     | - اعمال تغییرات در متغیرهای زمان و تاریخ از طریق توابع و اعمال ریاضی         |
|   |   |      |                     | نگرش :   |
|   |   |      |                     | -<br>-   |
|   |   |      | ایمنی و بهداشت :    |  |
|   |   |      | -<br>-              |  |
|   |   |      | توجهات زیست محیطی : |  |
|   |   |      | -<br>-              |  |



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

|   | زمان آموزش   |      |      | عنوان :<br>رسم نمودارها و گزارش گیری                       |
|---|--|------|------|--|
|   | جمع  | عملی | نظری |  |
|   | ۳.۵  | ۲.۵  | ۱    |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |      |  |
| رایانه<br>دیتا پروژکتور<br>تخته وایت برد<br>تخته پاک کن<br>ماژیک حداقل دو رنگ | دانش :   |      |      |  |
|   |  |      | ۰.۵  | - کاربرد نمودارها در شبیه سازی سیستم                       |
|   |  |      | ۰.۵  | - نحوه گزارش گیری و استفاده از گزارشات در بهینه سازی سیستم |
|   | مهارت :  |      |      |  |
|   |  | ۰.۵  |      | - ترسیم نمودارهای سیستم شبیه سازی شده                      |
|   |  | ۱    |      | - گزارش گیری از سیستم                                      |
|   |  | ۱    |      | - بهینه سازی سیستم و شبیه سازی مجدد بر اساس گزارشات        |
|   | نگرش :   |      |      |  |
|   |  |      |      | -  |
|   |  |      |      | -  |
| ایمنی و بهداشت :  |  |      |      |  |
|   |  |      | -    |  |
|   |  |      | -    |  |
| توجهات زیست محیطی :   |  |      |      |  |
|   |  |      | -    |  |
|   |  |      | -    |  |



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

|   | زمان آموزش   |      |                     | عنوان :<br>تحلیل خروجی نرم افزار و بهینه سازی سیستم               |
|---|--|------|---------------------|---|
|   | جمع  | عملی | نظری                |   |
|   | ۴  | ۳    | ۱                   |   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                     |   |
| رایانه<br>دیتا پروژکتور<br>تخته وایت برد<br>تخته پاک کن<br>ماژیک حداقل دو رنگ |  |      |                     | دانش :  |
|   |  |      | ۰.۵                 | - اصول بهینه سازی سیستم با استفاده از گزارشات                     |
|   |  |      | ۰.۵                 | - آشنایی با کاربرد گزارشات و نمودارها در تحلیل و بهینه سازی سیستم |
|   |  |      |                     | مهارت :   |
|   |  | ۱.۵  |                     | - تحلیل گزارشات و نمودارها و ارائه طرح بهینه                      |
|   |  | ۱.۵  |                     | - بهینه سازی سیستم و شبیه سازی مجدد بر اساس گزارشات               |
|   |  |      |                     | نگرش :  |
|   |  |      |                     | -   |
|   |  |      |                     | -   |
|   |  |      |                     | ایمنی و بهداشت :  |
|   |  |      | -                   |   |
|   |  |      | -                   |   |
|   |  |      | توجهات زیست محیطی : |   |
|   |  |      | -                   |   |
|   |  |      | -                   |   |



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

|   | زمان آموزش   |      |                     | عنوان :  |
|---|--|------|---------------------|--|
|   | جمع  | عملی | نظری                |  |
|   | ۳.۵  | ۲.۵  | ۱                   |  |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                     |  |
| رایانه<br>دیتا پروژکتور<br>تخته وایت برد<br>تخته پاک کن<br>ماژیک حداقل دو رنگ |  |      |                     | دانش :   |
|   |  |      | ۰.۵                 | - آشنایی با مراحل مختلف انجام یک پروژه   |
|   |  |      | ۰.۵                 | - آشنایی با نحوه بررسی یک سیستم واقعی برای شبیه سازی                                 |
|   |  |      |                     | مهارت :  |
|   |  | ۰.۵  |                     | - پیاده سازی سیستم مورد نظر بر روی کاغذ و بررسی حالت های مختلف و ماژول های مورد نیاز |
|   |  | ۱    |                     | - استفاده از نرم افزار برای شبیه سازی سیستم مورد نظر                                 |
|   |  | ۱    |                     | - تحلیل و بهینه سازی سیستم و ارائه طرح پیشنهادی                                      |
|   |  |      |                     | نگرش :   |
|   |  |      |                     | -  |
|   |  |      |                     | -  |
|   |  |      | ایمنی و بهداشت :    |  |
|   |  |      | -                   |  |
|   |  |      | -                   |  |
|   |  |      | توجهات زیست محیطی : |  |
|   |  |      | -                   |  |
|   |  |      | -                   |  |



- برگه استاندارد تجهیزات

| ردیف | نام                | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|--------------------|-------------------|-------|---------|
| ۱    | رایانه             |                   | ۸     |         |
| ۲    | دیتا پروژکتور      |                   | ۱     |         |
| ۳    | تخته وایت برد      |                   | ۱     |         |
| ۴    | تخته پاک کن        |                   | ۱     |         |
| ۵    | ماژیک حداقل دو رنگ |                   | ۲     |         |
|      |                    |                   |       |         |

توجه :

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

- برگه استاندارد مواد

| ردیف | نام   | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|------|-------|-------------------|-------|---------|
|      | ندارد |                   |       |         |
|      |       |                   |       |         |
|      |       |                   |       |         |

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    | میز   |                   | ۱۵    |         |
| ۲    | صندلی |                   | ۱۵    |         |
|      |       |                   |       |         |

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه 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 تولید کننده |
|------|---|---|----------------|--------------------|---------|---------------------|
| ۱    | آموزش شبیه سازی عملیات<br>با Arena ۱۳.۵ | شهرزاد انتظامی  | شهرزاد انتظامی | ۱۳۹۱               | تهران   | ناقوس               |
| ۲    | آشنایی با نرم افزار ارنا<br>Arena       | محمود شفیعی   | محمود شفیعی    | ۱۳۸۹               | -       | -                   |
| ۳    | Simulation With<br>Arena                | W.David<br>Kelton, Randall<br>P.Sadowski,<br>David T.<br>Sturrock | -              | July<br>7,<br>2009 | -       | -                   |
| ۴    | نرم افزار Arena                         | محصول شرکت<br>Rockwell<br>Software                                | -              | -                  | -       | -                   |

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

| ردیف | نام کتاب یا جزوه   | سال نشر | مؤلف / مولفین                            | مترجم / مترجمین | محل نشر | ناشر | توضیحات                       |
|------|--|---------|--|-----------------|---------|------|-------------------------------|
| ۱    | Simulation Modeling<br>and Analysis with<br>ARENA                                    |         | Tayfur<br>Altiok,<br>Benjamin<br>Melamed |                 |         |      | کتاب<br>انگلیسی<br>ترجمه نشده |
| ۲    | تحلیلی کامل شبکه های<br>کامپیوتری و شبیه سازی آن<br>با استفاده از نرم افزار<br>Arena |         | اصغر افشاری                              |                 |         |      | مقاله                         |
| ۳    | Arena Basic Edition<br>User's Guide  |         | Allen<br>Bradley                         |                 |         |      | Arena<br>online<br>books      |

