

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شغل

# اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

## گروه شغلی

## پتروشیمی، نفت و گاز

کد ملی آموزش شغل

|         |   |   |   |           |            |   |   |           |   |   |               |   |      |   |
|---------|---|---|---|-----------|------------|---|---|-----------|---|---|---------------|---|------|---|
| ۳       | ۱ | ۳ | ۴ | ۳         | ۰          | ۲ | ۳ | ۰         | ۱ | ۸ | ۰             | ۰ | ۰    | ۱ |
| ISCO-۰۸ |   |   |   | سطح مهارت | شناسه گروه |   |   | شناسه شغل |   |   | شناسه شایستگی |   | نسخه |   |

۳۱۳۴-۰۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۰/۶/۱۵



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

کد ملی شناسایی شغل / شناسایی : ۳۱۳۴-۰۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

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

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نیش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷      تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰

آدرس الکترونیکی : [Barnamehdarci@yahoo.com](mailto:Barnamehdarci@yahoo.com)



### تهیه کنندگان استاندارد شغل / شایستگی

| ردیف | نام و نام خانوادگی | آخرین مدرک تحصیلی | رشته تحصیلی                     | شغل و سمت                                                                      | سابقه کار مرتبط | آدرس ، تلفن و ایمیل                                                                                               |
|------|--------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | مهدی وکالتی        | کارشناسی ارشد     | مکاترونیک                       | کارشناس<br>مهارت های<br>پیشرفته فنی و<br>حرفه ای<br>- کارشناس<br>اسبق پتروشیمی |                 | تلفن ثابت : ۲۸۹۸۹۳۸<br>تلفن همراه :<br>ایمیل : -----<br>آدرس : اداره کل فنی و حرفه ای استان                       |
| ۲    | اکبر علمی          | کارشناسی          | برق                             | رئیس مرکز<br>شماره ۲ فنی و<br>حرفه ای تبریز<br>- مربی کنترل<br>و ابزار دقیق    |                 | تلفن ثابت : ۲۸۱۴۷۶۴<br>تلفن همراه :<br>ایمیل : Akbar_elmi@gmail.com<br>آدرس : مرکز فنی و حرفه ای شماره ۲<br>تبریز |
| ۳    | وحید حسین پور      | کارشناس ارشد      | مهندسی<br>شیمی -<br>ترمو سینتیک | پتروشیمی تبریز                                                                 | ۵ سال           | تلفن ثابت : ۴۲۰۴۹۷۳<br>تلفن همراه :<br>ایمیل : vahid_h4132@yahoo.com<br>آدرس : پتروشیمی تبریز - جاده آذر شهر      |
| ۴    | سعید ماهر          | کارشناسی          | مهندسی<br>مکانیک                | موتورزن تبریز                                                                  | ۱۰ سال          | تلفن ثابت : -<br>تلفن همراه : ۰۹۳۸۲۱۲۶۸۳۷<br>ایمیل : s_maher@yahoo.com<br>آدرس : جاده صنعتی - موتورزن             |



## **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 اهداف 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 .

### **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.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>نام شغل :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| <b>اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| <b>شرح شغل</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
| اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و شایستگی هایی از قبیل اندازه گیری، پایش و کنترل کمیت های مهم در بهره برداری فرایندهای شیمیایی مثل دما، فشار، دبی یا فلوی سیال، سطح مایعات و ... و نیز آگاهی از محل نصب وسایل اندازه گیری در سایت و کالیبراسیون آنها و نهایتاً حفظ میزان تولید و ایمنی فرایند، را عهده دار بوده و این شغل با مهندسین شیمی و فرایند در مجتمع های پتروشیمی و واحدهای تولید مواد شیمیایی در ارتباط است. |            |
| <b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| حداقل میزان تحصیلات : لیسانس مهندسی شیمی<br>حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل<br>مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |
| <b>طول دوره آموزش :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |
| طول دوره آموزش                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | : ۱۲۰ ساعت |
| - زمان آموزش نظری                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | : ۲۲ ساعت  |
| - زمان آموزش عملی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | : ۹۱ ساعت  |
| - کارورزی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | : ۷ ساعت   |
| - زمان پروژه                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | : - ساعت   |
| <b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
| آزمون عملی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | : 65%      |
| آزمون کتبی عملی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | : 25%      |
| اخلاق حرفه ای                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | : 10%      |
| <b>صلاحیت های حرفه ای مربیان</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| - دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی، با ۲ سال سابقه کار در مجتمع های پتروشیمی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

اندازه گیری، پایش و کنترل کمیت های مهم در بهره برداری فرایندهای شیمیایی جهت حفظ میزان تولید محصول و ایمنی فرایند

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

**Operator of Petrochemical Operation Control Room**

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

\* 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 شغل اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- شایستگی ها

| ردیف | توانایی ها                                                              |
|------|-------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | کالیبراسیون دستگاه های اندازه گیری و کنترل در عملیات پتروشیمی           |
| ۲    | اندازه گیری و کنترل دمای راکتورها و برج های تقطیر                       |
| ۳    | سنجش فشار سیالات در داخل لوله ها و تجهیزات فرایندی                      |
| ۴    | کنترل میزان دبی خوراک ورودی و محصول خروجی از راکتورها و برج های تقطیر   |
| ۵    | اندازه گیری و کنترل میزان جریان (flow) در لوله ها                       |
| ۶    | اندازه گیری و کنترل سطح مایعات در مخازن ذخیره میانی و مخازن ذخیره نهایی |
| ۷    |                                                                         |
| ۸    |                                                                         |
| ۹    |                                                                         |
| ۱۰   |                                                                         |
| ۱۱   |                                                                         |
| ۱۲   |                                                                         |



## استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                        | زمان آموزش                                             |      |                                                              | عنوان توانایی:<br>کالیبراسیون دستگاه های اندازه گیری و کنترل در عملیات پتروشیمی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | جمع                                                    | عملی | نظری                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                        | ۱۰                                                     | ۸    | ۲                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی         | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| - رایانه<br>- دیتا پروژکتور<br>- پانل کنترل اتاق کنترل |                                                        |      | ۱۵ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br><br>۱۵ دقیقه<br>۱۵ دقیقه<br>۴۵ دقیقه | دانش :<br>- انواع دستگاه های اندازه گیری<br>- اجزای دستگاه اندازه گیری<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• واحد حس کننده (Sensing Unit)</li> <li>• واحد تقویت کننده (Amplifier Unit)</li> <li>• واحد نمایش دهنده (Display Unit)</li> </ul> - مفهوم کالیبراسیون<br>- حساسیت یا Sensivity دستگاه<br>- انواع خطاهای مربوط به سیستم دستگاه اندازه گیری<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• انحراف پایا</li> <li>• پارازیت</li> <li>• خطای دینامیکی</li> </ul> |





## استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                             |                                               |      | عنوان توانایی :<br>کالیبراسیون دستگاه های اندازه گیری و کنترل در عملیات پتروشیمی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                    | عملی                                          | نظری |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                |                                                        |                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                |                                                        | ۲<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۲<br>۱<br>۱<br>۱ |      | <p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اندازه گیری کمیت های فرایندهای شیمیایی</li> <li>- قرائت مقدار کمیت مورد اندازه گیری بصورت بصورت حرکت عقربه ای در برابر مقیاس مدرج شده</li> <li>- قرائت مقدار کمیت مورد اندازه گیری بصورت رقمی یا دیجیتالی</li> <li>- مقایسه دستگاه اندازه گیری در مقابل سیستم اندازه گیری مشابه و استاندارد</li> <li>- تنظیم کمترین درجه اندازه گیری</li> <li>- تنظیم بیشترین درجه اندازه گیری یا دامنه تغییرات</li> <li>- آنالیز خطاهای ناشی از سیستم های اندازه گیری</li> </ul> |
|                                                | نگرش :                                                 |                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                | - استاندارد سازی وسایل سنجش                            |                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                | ایمنی و بهداشت :                                       |                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                | - اخذ پرمیت یا مجوز انجام کار در سایت                  |                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                | توجهات زیست محیطی :                                    |                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                | -                                                      |                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



## استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | زمان آموزش                                             |      |                                                                                                                                                                                                                                                | عنوان توانایی :<br>اندازه گیری و کنترل دمای راکتورها و برج های تقطیر                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | نظری                                                   | عملی | جمع                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ۴                                                      | ۲۱   | ۲۵                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- رایانه</li> <li>- دیتا پروژکتور</li> <li>- پانل کنترل اتاق کنترل</li> <li>- ترمومتر بالب یا حباب دار یا شیشه ای با مایع جیوه یا الکل</li> <li>- ترمومتر مقاومتی از جنس الیاژ مس - آهن</li> <li>- ترمیستور از جنس ژرمانیوم یا سیلیس یا کرین</li> <li>- ترموکوپل نوع J</li> <li>- ترموکوپل نوع E</li> <li>- ترموکوپل نوع T</li> <li>- ترموکوپل نوع K</li> <li>- ترموکوپل های پر پایه پلاتین (نوع R و S)</li> </ul> |                                                        |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>۱۵ دقیقه</li> <li>۱۵ دقیقه</li> <li>۱۵ دقیقه</li> <li>۱۵ دقیقه</li> <li>۳۰ دقیقه</li> <li>۳۰ دقیقه</li> <li>۲۰ دقیقه</li> <li>۳۰ دقیقه</li> <li>۲۰ دقیقه</li> <li>۲۰ دقیقه</li> <li>۳۰ دقیقه</li> </ul> | <p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دستگاه های اندازه گیری درجه حرارت               <ul style="list-style-type: none"> <li>• روش اندازه گیری غیر الکتریکی</li> <li>• روش اندازه گیری الکتریکی</li> </ul> </li> <li>- دماسنج های دو فلزی یا Bimetal</li> <li>- دماسنج های انبساط سیال (ترمو بالب)</li> <li>- دماسنج های پر شده یا Filled</li> <li>- ترمومترهای مقاومتی (Resistance Thermometers)</li> <li>- ترمیستورها (Thermistors)</li> <li>- ساختمان ترموکوپل</li> <li>- انواع ترموکوپل های تجاری و صنعتی</li> <li>- نیروی های محرکه در یک ترمو الکتریکی               <ul style="list-style-type: none"> <li>• اثر Sebeck</li> <li>• اثر Peltier</li> <li>• اثر Thomson</li> </ul> </li> <li>- غلاف ترموکوپل (Thermocouple well)</li> <li>- منابع خطای اندازه گیری دما با ترموکوپل               <ul style="list-style-type: none"> <li>• مساله کالیبراسیون</li> <li>• روش های اتصال دو سیم ترموکوپل</li> <li>• خود غلاف ترموکوپل</li> </ul> </li> </ul> |





## استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                                                                                                                                                                                                                          |      |      | عنوان توانایی :<br>اندازه گیری و کنترل دمای راکتورها و برج های تقطیر |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                                                                                                                                                                                                                 | عملی | نظری |                                                                      |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     |      |      |                                                                      |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                                                                                                                                                                                              |      |      |                                                                      |
|                                                | <p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ساخت دماسنج در داخل کشور در مقیاس انبوه و خودکفایی در این صنعت</li> <li>- کاربری روش های الکتریکی در دماسنجی</li> <li>- تحلیل اقتصادی موضوع انتخاب مناسب ترموکوپل برای واحد صنعتی</li> </ul> |      |      |                                                                      |
|                                                | <p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دوری از جیوه و بخارات آن هنگام کار با دماسنج های جیوه ای</li> </ul>                                                                                                                |      |      |                                                                      |
|                                                | <p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تخلیه جیوه در ظروف مخصوص فاضلاب های آزمایشگاهی</li> <li>- کاهش میزان Flare با کنترل دقیق و ایمن عملیات جهت کاهش میزان احتمال خطر</li> </ul>                                     |      |      |                                                                      |



## استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                             |      |          | عنوان توانایی :<br>سنجش فشار سیالات در داخل لوله ها و تجهیزات فرایندی                     |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                    | عملی | نظری     |                                                                                           |
|                                                | ۲۰                                                     | ۱۵   | ۵        |                                                                                           |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |          |                                                                                           |
| - رایانه                                       |                                                        |      | ۱۵ دقیقه | دانش :<br>- واحد اندازه گیری فشار                                                         |
| - دیتا پروژکتور                                |                                                        |      | ۱۵ دقیقه | - روش های اندازه گیری فشار<br>• مکانیکی<br>• غیر مکانیکی                                  |
| - پانل کنترل اتاق کنترل                        |                                                        |      |          | - روش های مکانیکی اندازه گیری فشار<br>• مانومترها<br>• فشارسنج های بوردن<br>• دیافراگم ها |
| - مانومتر U شکل                                |                                                        |      | ۱۵ دقیقه | - دستگاه Dead weight tester                                                               |
| - بوردون های C شکل                             |                                                        |      |          | - ساختمان مانومترها<br>- جنس بدنه و لوله مانومترها                                        |
| - بوردون های حلزونی<br>یا Spiral               |                                                        |      | ۱۵ دقیقه | - اصول نصب مانومترها روی تجهیزات فرایندی                                                  |
| - بوردون های مارپیچی<br>یا Helical             |                                                        |      | ۱۵ دقیقه | - ساختمان فشارسنج بوردون                                                                  |
|                                                |                                                        |      | ۳۰ دقیقه | - انواع فشار سنج های بوردون                                                               |
|                                                |                                                        |      | ۳۰ دقیقه | • بوردون های C شکل                                                                        |
|                                                |                                                        |      | ۳۰ دقیقه |                                                                                           |

|  |  |          |                                                                                                                                                 |
|--|--|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• بوردون های حلزونی یا Spiral</li> <li>• بوردون های مارپیچی یا Helical</li> </ul>                        |
|  |  | ۲۰ دقیقه | - تکنیک Pulsationn Damper                                                                                                                       |
|  |  | ۲۰ دقیقه | - تکنیک Siphon                                                                                                                                  |
|  |  | ۲۰ دقیقه | - تکنیک pig tail                                                                                                                                |
|  |  | ۲۰ دقیقه | - محیط های نامناسب                                                                                                                              |
|  |  |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• خورنده</li> <li>• اکسید کننده</li> <li>• لزج</li> <li>• رسوب دهنده</li> <li>• کریستال کننده</li> </ul> |
|  |  | ۲۰ دقیقه | - سیستم Seal                                                                                                                                    |
|  |  | ۲۰ دقیقه | - سیستم Purge یا تخلیه هوا                                                                                                                      |



استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

| عنوان توانایی :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | زمان آموزش                                     |      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | نظری                                           | عملی | جمع |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |      |     |
| سنجش فشار سیالات در داخل لوله ها و تجهیزات فرایندی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |      |     |
| دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |      |     |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |      |     |
| مهارت :<br>- تبدیل واحد مربوط به ابعاد فشاری در سیستم های مختلف مهندسی<br>سنجش فشار<br>- کالیبراسیون سیستم های اندازه گیری فشار<br>- قیاس فشار مطلق و فشار نسبی<br>- نصب مانومتر بر روی تجهیزات فرایندی<br>- اندازه گیری و کنترل فشار با بردون های C شکل<br>- اندازه گیری و کنترل فشار با استفاده از بردون حلزونی و ماریچی<br>- کاهش نوسانات فشار با استفاده از تکنیک Pulsationn Damper<br>- اندازه گیری فشار بخار داغ در لوله افقی<br>- اندازه گیری فشار بخار داغ در لوله غیر افقی<br>- اندازه گیری فشار محیط های نامناسب به روش Seal<br>- اندازه گیری فشار محیط های نامناسب به روش Purge (تخلیه هوا) | ۱<br>۲<br>۱<br>۲<br>۲<br>۲<br>۱<br>۱<br>۱<br>۱ |      |     |
| نگرش :<br>- سنجش فشار (مشاهده و کنترل) با بردون گیج در صنعت به عنوان یک کمیت مهم در بهره برداری از واحدهای شیمیایی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |      |     |



## استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                                                                                                                                                                                                                |      |     | <b>عنوان توانایی:</b><br>سنجش فشار سیالات در داخل لوله ها و تجهیزات فرایندی |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                | نظری                                                                                                                                                                                                                                      | عملی | جمع |                                                                             |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                           |      |     |                                                                             |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                                                                                                                                                                                    |      |     |                                                                             |
|                                                | ایمنی و بهداشت :<br>- استفاده از کلاه ایمنی و لباس کار مخصوص در سایت<br>- اخذ پرمیت یا مجوز انجام کار (کالیبراسیون) بوردون گیج در سایت<br>توجهات زیست محیطی :<br>- کاهش میزان Flare با کنترل دقیق و ایمن عملیات جهت کاهش میزان احتمال خطر |      |     |                                                                             |





## استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                                                 | زمان آموزش                                             |      |                                                                                              | عنوان توانایی :<br>کنترل میزان دبی خوراک ورودی و محصول خروجی از راکتورها و برج های تقطیر                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                 | جمع                                                    | عملی | نظری                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                 | ۲۵                                                     | ۲۰   | ۵                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                                                  | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| - رایانه<br>- دیتا پروژکتور<br>- پانل کنترل اتاق کنترل<br>- روتامتر با لوله شیشه ای<br>- اریفیس |                                                        |      | ۳۰ دقیقه<br>۱۵ دقیقه<br>۱۵ دقیقه<br>۱۵ دقیقه<br>۲۰ دقیقه<br>۲۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۴۵ دقیقه | دانش :<br>- روش اندازه گیری میزان جریان سیالات<br>- نیروی Drag یا ارشمیدسی<br>- ساختار روتامتر (شناور و بدنه)<br>- مزایا و معایب استفاده از روتامترها<br>- شرایط محیط سیالی که روتامتر در آن مستقر است<br>- روتامترهای با لوله های فلزی<br>• روش الکترومغناطیسی<br>• روش امواج صوتی<br>• روش امواج ماکرو ویو<br>- روتامتر کنار گذر (Bypaa Rotameter)<br>- صفحه اریفیس (Orifice)<br>- ساختمان اریفیس<br>• سوراخ گذر سیال<br>• Drain Hole<br>• Vent Hole |

|  |  |  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|--|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | ۴۵ دقیقه | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flange</li> <li>• Tag</li> <li>• Tapping</li> </ul> <p>- انواع اریفیس</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• هم محور یا Concentric</li> <li>• خارج از محور یا Eccentric</li> <li>• قطاعی یا Segmental</li> </ul> <p>- مزایا و معایب استفاده از اریفیس در سنجش فلوی سیالات</p> <p>- مفهوم Vena Contracta</p> |
|  |  |  | ۳۰ دقیقه |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  |  |  | ۲۰ دقیقه |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



استاندارد آموزشی اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                             | زمان آموزش                                          |      |      | عنوان توانایی :<br>کنترل میزان دبی خوراک ورودی و محصول خروجی از راکتورها و برج های تقطیر                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | جمع                                                 | عملی | نظری |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     |      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط |      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     |      |      | <p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انجام محاسبات روتامتر و برقراری موازنه نیروها</li> <li>- اندازه گیری فلوی جریان بالارونده در لوله های قائم</li> <li>- نصب روتامتر و استفاده از سیم هدایت کننده قائم در وسط شناور جهت جلوگیری از حرکت های عرضی آن</li> <li>- انتخاب روتامتر مناسب بر اساس محدوده عملیاتی دما و فشار</li> <li>- تعبیه روتامتر مناسب بر اساس نوع سیال از لحاظ خوردگی، سمیت و آتش گیری</li> <li>- اندازه گیری دبی سیال در روتامترهای با لوله های فلزی</li> <li>- بهره برداری از روتامترها در محیط های دوغابی، سیال همراه با ذرات جامد</li> <li>- اندازه گیری سیال با جریان بالا بوسیله Bypass Rotameter</li> <li>- برآورد قیمت انواع فلومترهای اریفیس، نازل و ونتوری</li> <li>- مقایسه افت فشار انواع فلومترهای اریفیس، نازل و ونتوری</li> <li>- نصب اریفیس در مسیر جریان در لوله ها</li> <li>- نصب ترمینال های فشار سنج ( Tapping ) اریفیس <ul style="list-style-type: none"> <li>• تعبیه هر دو tapping بر روی دو فلنج اریفیس</li> <li>• تعبیه tap فشار بالادستی به اندازه یک قطر قبل اریفیس و tap فشار پایین دستی به فاصله 1/2 قطر از ورودی جریان</li> <li>• تعبیه tap فشار بالادستی به فاصله یک قطر لوله قبل از اریفیس و tap فشار پایین دستی در Vena Contracta</li> </ul> </li> <li>- تقسیم بندی صفحات اوریفیس از نظر محل و شکل سوراخ گذر سیال</li> <li>- انتخاب صحیح جریان سنج مناسب با توجه به محیط سیال از لحاظ خوردگی، دوفازی بودن، دوغابی بودن، حاوی ذرات جامد و ...</li> <li>- انتخاب اریفیس مناسب با توجه به فاز سیال</li> </ul> |
|                                             |                                                     | ۱    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     | ۱    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     | ۱    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     | ۱    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     | ۱    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     | ۲    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     | ۱    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     | ۱    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     | ۱    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     | ۲    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     | ۲    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     | ۲    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                                                     | ۱    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



## استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                                                                                                                                            |      |      | عنوان توانایی :<br>کنترل میزان دبی خوراک ورودی و محصول خروجی از راکتورها و برج های تقطیر |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                                                                                                                                   | عملی | نظری |                                                                                          |
|                                                |                                                                                                                                                                       |      |      |                                                                                          |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                                                                                                                |      |      |                                                                                          |
|                                                | نگرش :<br>- بهینه سازی جریان سنجی و انواع ابزار دقیق مرتبط با آن<br>- ساخت اریفیس در کشور و خود کفایی در این زمینه<br>- جریان سنجی با اریفیس، اقصادی ترین روش فلومتری |      |      |                                                                                          |
|                                                | ایمنی و بهداشت :<br>- اخذ پرمیت یا مجوز انجام کار (کالیبراسیون) روتامتر در سایت<br>- استفاده از کلاه ایمنی و لباس کار مخصوص در سایت                                   |      |      |                                                                                          |
|                                                | توجهات زیست محیطی :<br>-                                                                                                                                              |      |      |                                                                                          |



## استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                             |      |          | عنوان توانایی :<br>اندازه گیری و کنترل میزان جریان (flow) در لوله ها |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|----------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                    | عملی | نظری     |                                                                      |
|                                                | ۲۰                                                     | ۱۷   | ۳        |                                                                      |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |          |                                                                      |
| - رایانه                                       |                                                        |      | ۳۰ دقیقه | دانش :<br>- لوله شیپوری یا Flow Nozzle                               |
| - دیتا پروژکتور                                |                                                        |      | ۳۰ دقیقه | - انواع طرح های جالفتاده نازل                                        |
| - پانل کنترل اتاق کنترل                        |                                                        |      |          | • مدل شعاعی بلند ASME                                                |
| - لوله شیپوری یا نازل                          |                                                        |      | ۳۰ دقیقه | • مدل Simplex نوع TG                                                 |
| - ونتوری                                       |                                                        |      | ۳۰ دقیقه | - ونتوری (Venturi)                                                   |
| - پیتوت تیوب                                   |                                                        |      | ۲۰ دقیقه | - مزایای استفاده از فلومتر ونتوری                                    |
| - انیوبار (Annubar)                            |                                                        |      | ۲۰ دقیقه | - دال تیوب (Dull tube)                                               |
|                                                |                                                        |      |          | - پیتوت تیوب (Pitot tube)                                            |
|                                                |                                                        |      |          | - Annubar                                                            |



## استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                             |                                                                 |      |  | <b>عنوان توانایی :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                    | عملی                                                            | نظری |  | اندازه گیری و کنترل میزان جریان (flow) در لوله ها                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                |                                                        |                                                                 |      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |                                                                 |      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                |                                                        | ۱<br>۱<br>۱<br><br>۱<br><br>۱<br><br>۱<br>۱<br>۲<br>۲<br>۲<br>۲ |      |  | <p style="text-align: right;">مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تعبیه Tap در لوله شیپوری</li> <li>- مقایسه انواع فلومترهای اریفیس، نازل و ونتوری</li> <li>- تعیین هندسه لوله ای که نازل در آن نصب می شود               <ul style="list-style-type: none"> <li>• لوله افقی یا عمودی</li> <li>• جریان رو به بالا یا رو به پایین در لوله عمودی</li> </ul> </li> <li>- نصب اتصالات و انشعابات روی ونتوری روی خطوط افقی و مورب در مورد تاسیسات گاز</li> <li>- نصب اتصالات و انشعابات روی خطوط افقی و مورب در مورد تاسیسات مایع</li> <li>- نصب اتصالات و انشعابات روی خطوط لوله قائم</li> <li>- مقایسه دال تیوب با ونتوری</li> <li>- جریان سنجی با استفاده از لوله شیپوری یا نازل فلو</li> <li>- جریان سنجی با استفاده از ونتوری</li> <li>- جریان سنجی با استفاده از دال تیوب</li> <li>- جریان سنجی با استفاده از لوله پیتوت</li> <li>- جریان سنجی با استفاده از انیوبار (Annubar)</li> </ul> |



## استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                                                                                                          |      |      | <b>عنوان توانایی:</b><br>اندازه گیری و کنترل میزان جریان (flow) در لوله ها |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                                                                                                 | عملی | نظری |                                                                            |
|                                                |                                                                                                                                     |      |      |                                                                            |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                                                                              |      |      |                                                                            |
|                                                | نگرش :<br>- ابزار دقیق مرتبط با سنجش فلوی سیالات در لوله ها                                                                         |      |      |                                                                            |
|                                                | ایمنی و بهداشت :<br>- اخذ پرمیت یا مجوز انجام کار (کالیبراسیون) روتامتر در سایت<br>- استفاده از کلاه ایمنی و لباس کار مخصوص در سایت |      |      |                                                                            |
|                                                | توجهات زیست محیطی :<br>-                                                                                                            |      |      |                                                                            |



استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                                    | زمان آموزش                                             |      |                                            | عنوان توانایی :<br>اندازه گیری و کنترل سطح مایعات در مخازن ذخیره میانی و مخازن ذخیره نهایی                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | جمع                                                    | عملی | نظری                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                    | ۱۳                                                     | ۱۰   | ۳                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی                     | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| - رایانه<br>- دیتا پروژکتور<br>- آب نما<br>- پانل کنترل اتاق کنترل |                                                        |      | ۳۰ دقیقه<br><br>۱<br><br>۱<br><br>۳۰ دقیقه | دانش :<br>- روش های بصری<br>• آب نما<br>• شناور و کابل<br>- روش های مکانیکی<br>• فشار استاتیکی و تفاضل فشار<br>• شناور و فشار هیدرولیکی<br>• اندازه گیری مستقیم وزن<br>• روش حبابی<br>- روش های الکتریکی<br>• هدایت الکتریکی<br>• هدایت حرارتی<br>• ظرفیت خازنی<br>• مقاومت های حساس به کرنش<br>- روش های متفرقه<br>• روش صوتی و اولتراسونیک<br>• روش تابشی ( رادار، گاما و مادون قرمز) |





## استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                             |      |      | <b>عنوان توانایی :</b><br>اندازه گیری و کنترل سطح مایعات در مخازن ذخیره میانی و مخازن ذخیره نهایی                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                    | عملی | نظری |                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                |                                                        |      |      |                                                                                                                                                                                                                        |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط |      |      |                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                | ۲                                                      |      |      | مهارت :<br>- تعیین سطح مایعات در مخازن به روش های بصری <ul style="list-style-type: none"> <li>• آب نما</li> <li>• شناور و کابل</li> </ul>                                                                              |
|                                                | ۳                                                      |      |      | - تعیین سطح مایعات در مخازن به روش های مکانیکی <ul style="list-style-type: none"> <li>• فشار استاتیکی و تفاضل فشار</li> <li>• شناور و فشار هیدرولیکی</li> <li>• اندازه گیری مستقیم وزن</li> <li>• روش حبابی</li> </ul> |
|                                                | ۳                                                      |      |      | - تعیین سطح مایعات در مخازن به روش های الکتریکی <ul style="list-style-type: none"> <li>• هدایت الکتریکی</li> <li>• هدایت حرارتی</li> <li>• ظرفیت خازنی</li> <li>• مقاومت های حساس به کرنش</li> </ul>                   |
|                                                | ۲                                                      |      |      | - تعیین سطح مایعات در مخازن به روش های متفرقه <ul style="list-style-type: none"> <li>• روش صوتی و اولتراسونیک</li> <li>• روش تابشی ( رادار، گاما و مادون قرمز)</li> </ul>                                              |



## استاندارد آموزش اپراتور اتاق کنترل عملیات پتروشیمی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

|                                                | زمان آموزش                                                                                                                   |      |      | <b>عنوان توانایی :</b><br>اندازه گیری و کنترل سطح مایعات در مخازن ذخیره میانی و مخازن ذخیره نهایی |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | جمع                                                                                                                          | عملی | نظری |                                                                                                   |
|                                                |                                                                                                                              |      |      |                                                                                                   |
| تجهیزات ، ابزار ، مواد<br>مصرفی و منابع آموزشی | دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی<br>توجهات زیست محیطی مرتبط                                                                       |      |      |                                                                                                   |
|                                                | نگرش :<br>- تعیین میزان ذخایر موجود در واحد با level سنجی و انجام پیش بینی ها و برآوردهای احتمالی در مورد آینده واحد فرایندی |      |      |                                                                                                   |
|                                                | ایمنی و بهداشت :<br>- استفاده از Safety valve با توجه به افزایش بیش از حد سطح مایعات<br>- اخذ مجوز کار در سایت یا پرمیت      |      |      |                                                                                                   |
|                                                | توجهات زیست محیطی :<br>- جلوگیری از تخلیه مایعات سمی در محیط زیست                                                            |      |      |                                                                                                   |



- برگه استاندارد تجهیزات

| ردیف | نام                    | مشخصات فنی و دقیق                    | تعداد        | توضیحات |
|------|------------------------|--------------------------------------|--------------|---------|
| ۱    | رایانه با تجهیزات کامل | CPU Dual Core<br>حداقل ۲ گیگابایت رم | یک دستگاه    |         |
| ۲    | دیتا پروژکتور          | اداری                                | یک دستگاه    |         |
| ۳    | میز                    | -                                    | ۱ عدد هر نفر |         |
| ۴    | صندلی                  | -                                    | ۱ عدد هر نفر |         |
| ۵    | فلش مموری              | با فضای یک گیگا بایت                 | ۱ عدد هر نفر |         |
| ۶    | پرینتر                 | لیزری (سیاه و سفید)                  | یک دستگاه    |         |
| ۷    | پانل کنترل اتاق کنترل  |                                      | ماکت آن      |         |
| ۸    |                        |                                      |              |         |

توجه:

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



- برگه استاندارد ابزار

| ردیف | نام                                          | مشخصات فنی و دقیق                                   | تعداد  | توضیحات |
|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------|---------|
| ۱    | دماسنج شیشه ای                               | نوع جیوه ای یا الکلی                                | یک عدد |         |
| ۲    | ترمو متر مقاومتی<br>(Resistance Thermometer) | نوع فلز آلیاژ مس - آهن (نظیر کنستانتن)              | یک عدد |         |
| ۳    | ترمیستور یا<br>Thermistor                    | ژرمانیم                                             | یک عدد |         |
| ۴    | ترموکوپل آهن -<br>کنستانتن                   | ترموکوپل نوع J                                      | یک عدد |         |
| ۵    | ترموکوپل کرومیل -<br>کنستانتن                | ترموکوپل نوع E                                      | یک عدد |         |
| ۶    | ترموکوپل مس -<br>کنستانتن                    | ترموکوپل نوع T                                      | یک عدد |         |
| ۷    | ترموکوپل کرومیل -<br>آلومیل                  | ترموکوپل نوع K                                      | یک عدد |         |
| ۸    | ترموکوپل های بر پایه<br>فلز پلاتین           | ترموکوپل نوع R و S                                  | یک عدد |         |
| ۹    | مانومتر                                      | U شکل                                               | یک عدد |         |
| ۱۰   | بوردون معمولی                                | C شکل                                               | یک عدد |         |
| ۱۱   | بوردون حلزونی                                | Spiral Bourdon gauge                                | یک عدد |         |
| ۱۲   | بوردون مارپیچی                               | Helical Bourdon gauge                               | یک عدد |         |
| ۱۳   | روتامتر                                      | با لوله شیشه بورو سیلیکات برای بدنه و<br>شناور فلزی | یک عدد |         |
| ۱۴   | اریفیس                                       | هم محور یا Concentric                               | یک عدد |         |

|        |                      |                     |    |
|--------|----------------------|---------------------|----|
| یک عدد | مدل شعاع بلند ASME   | لوله شیپوری یا نازل | ۱۵ |
| یک عدد | استاندارد ASME       | ونتوری              | ۱۶ |
| یک عدد | تجاری موجود در بازار | پیتوت تیوب          | ۱۷ |
| یک عدد | تجاری موجود در بازار | انیوبار (Annubar)   | ۱۸ |
| یک عدد | آب نما               | Level سنج           | ۱۹ |
| یک عدد |                      | کپسول آتش نشانی     | ۲۰ |
| یک عدد |                      | جعبه کمک های اولیه  | ۲۱ |

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود



- برگه استاندارد مواد

| ردیف | نام       | مشخصات فنی و دقیق    | تعداد        | توضیحات |
|------|-----------|----------------------|--------------|---------|
| ۱    | دستکش     | صنعتی از جنس لاتکس   | ۱ عدد هر نفر |         |
| ۲    | محافظ گوش | پلاگ گوش             | ۱ عدد هر نفر |         |
| ۳    | لباس کار  | پنبه و پشم تصفیه شده | ۱ عدد هر نفر |         |
| ۴    |           |                      |              |         |
| ۵    |           |                      |              |         |
| ۶    |           |                      |              |         |
| ۷    |           |                      |              |         |
| ۸    |           |                      |              |         |
| ۹    |           |                      |              |         |
| ۱۰   |           |                      |              |         |

توجه:

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ 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    | <b>Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control</b> | <b>William Dunn</b>         | -     | <b>۲۰۰۵</b>       | <b>USA</b> | <b>MacGraw Hill</b> |
| ۲    | <b>Principles and Practice of Automatic Process control</b>           | <b>Smtih &amp; Corripio</b> | -     | <b>Second Ed.</b> | <b>USA</b> | <b>John Wiley</b>   |
| ۳    |                                                                       |                             |       |                   |            |                     |

- 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    | <b>Instrumentation Reference Book</b> | <b>۲۰۰۲</b> | <b>BOYES, W</b> | -               | <b>USA</b> | <b>Butterworth - Heinemann</b> |         |
| ۲    |                                       |             |                 |                 |            |                                |         |
| ۳    |                                       |             |                 |                 |            |                                |         |



## فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

1. [www.gigapedia.org](http://www.gigapedia.org)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.