سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

**بسمه تعالی**

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

# استاندارد شغل و آموزش

# عنوان شغل

# مسئول صفحه گیج ها (Gauger)

# گروه شغلی

# صنایع شیمیایی

**کد ملی شغل**

| |
|---|
| **۳۱۳۳-۰۲** |

**تاریخ تدوین استاندارد :**

**مدت اعتبار استاندارد : از تاریخ ۹۰/۰۶/۱۵ تا تاریخ ۹۵/۰۶/۱۵**

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

**کد ملی شناسایی شغل / شایستگی : ۰۲-۳۱۳۳**

**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 ، نبش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰

**آدرس الکترونیکی : 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 مهارت های پیشرفته فنی و حرفه ای – کارشناس 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 شماره ۲ فنی و حرفه ای تبریز – مربی کنترل و ابزار دقیق | | تلفن ثابت : ۲۸۱۴۷۶۴<br>تلفن همراه :<br>ایمیل : Akbar_elmi@gmail.com<br>آدرس : مرکز فنی و حرفه ای شماره ۲ تبریز |
| ۳ | وحید حسین پور | کارشناس ارشد | مهندسی شیمی- ترموسینتیک | 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 مکانیک | موتوژن تبریز | ۱۰ سال | تلفن ثابت : –<br>تلفن همراه : ۰۹۳۸۲۱۲۶۸۳۷<br>ایمیل : s_maher@yahoo.com<br>آدرس : جاده صنعتی – موتوژن |

## 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 واخلاق 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 :**

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

| |
|---|
| **نام شغل :** |
| **مسئول صفحه گیج ها (Gauger)** |
| **شرح شغل** |
| مسئول صفحه گیج ها (Gauger) در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و شایستگی هایی از قبیل اندازه گیری کمیت های مهم در بهره برداری فرایندهای شیمیایی مثل دما، فشار، دبی یا فلوی سیال، سطح مایعات و ... و نیز کالیبراسیون دستگاه های سنجش این کمیت ها، آگاهی از محل نصب وسایل اندازه گیری در سایت، بررسی معایب و مزایای هر یک از ابزارهای اندازه گیری هر یک از کمیت های ذکر شده در بالا و انتخاب مناسب با توجه به محدوده عملیاتی و براوردهای اقتصادی را عهده دار بوده و این شغل با مهندسین شیمی شاغل در قسمت اتوماسیون و ابزار دقیق پالایشگاه ها و پتروشیمی و کارخانجات صنایع شیمیایی در ارتباط است. |
| **ویژگی های کارآموز ورودی :** |
| **حداقل میزان تحصیلات :** لیسانس مهندسی شیمی<br>**حداقل توانایی جسمی :** سلامت کامل<br>**مهارت های پیش نیاز این استاندارد :** ندارد |
| **طول دوره آموزش :** |
| **طول دوره آموزش : ۱۳۰ ساعت**<br>**ـ زمان آموزش نظری : ۲۶ ساعت**<br>**ـ زمان آموزش عملی : ۱۰۴ ساعت**<br>**ـ کارورزی : - ساعت**<br>**ـ زمان پروژه : - ساعت** |
| **بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )** |
| آزمون عملی : 65٪<br>آزمون کتبی عملی : 25٪<br>اخلاق حرفه ای : 10٪ |
| **صلاحیت های حرفه ای مربیان** |
| - دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی، با ۲ سال سابقه کار در قسمت ابزار دقیق مجتمع های پتروشیمی، پالایشگاه ها نفت و گاز و یا کارخانجات تولید مواد شیمیایی |

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

**اندازه گیری کمیت های مهم در بهره برداری فرایندهای شیمیایی مثل دما، فشار، دبی یا فلوی سیال، سطح مایعات و کالیبراسیون دستگاه های سنجش مربوطه**

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

**guager**

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

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

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

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

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

**د : نیاز به استعلام از وزارت کار ●**

**استاندارد شغل مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– شایستگی ها

| ردیف | توانایی ها |
|---|---|
| ۱ | **کالیبراسیون دستگاه های اندازه گیری و کنترل در فرایندهای شیمیایی** |
| ۲ | **اندازه گیری دما با استفاده از دستگاه های غیر الکتریکی** |
| ۳ | **دماسنجی به روش الکتریکی** |
| ۴ | **نصب و بهره برداری از ترموکوپل** |
| ۵ | **سنجش فشار با استفاده از مانومتر** |
| ۶ | **اندازه گیری فشار با بوردون (Bourdon Pressure gauge)** |
| ۷ | **سنجش جریان بر اساس تاثیر Drag (روتامترها)** |
| ۸ | **سنجش جریان به وسیله اریفیس ها** |
| ۹ | **اندازه گیری دبی جریان در لوله ها** |
| ۱۰ | **اندازه گیری سطح مایعات (Level Gauge)** |
| ۱۱ | |
| ۱۲ | |

**استاندارد آموزش مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| **عنوان توانایی :**<br>کالیبراسیون دستگاه های اندازه گیری و کنترل در فرایندهای شیمیایی | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | ۲ | ۸ | ۱۰ | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی**<br>**توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| دانش :<br>– مفهوم Gauge<br>- اجزای دستگاه اندازه گیری<br>• واحد حس کننده (Sensing Unit)<br>• واحد تقویت کننده (Amplifier Unit)<br>• واحد نمایش دهنده (Display Unit)<br>– مفهوم کالیبراسیون<br>– مفهوم حساسیت یا Sensivity دستگاه<br>– انواع خطاهای مربوط به سیستم دستگاه اندازه گیری<br>• انحراف پایا<br>• پارازیت<br>• خطای دینامیکی | ۱۵ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۱۵ دقیقه<br>۱۵ دقیقه<br>۴۵ دقیقه | | | – رایانه<br>– دیتا پروژکتور |

**استاندارد آموزش مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| **عنوان توانایی :** | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| کالیبراسیون دستگاه های اندازه گیری و کنترل در فرایندهای شیمیایی | نظری | عملی | جمع | |
| | | | | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| مهارت : | | | | |
| – اندازه گیری کمیت های فرایندهای شیمیایی | | ۲ | | |
| – قرائت مقدار کمیت مورد اندازه گیری بصورت بصورت حرکت عقربه ای در برابر مقیاس مدرج شده | | ۳۰ دقیقه | | |
| – قرائت مقدار کمیت مورد اندازه گیری بصورت رقمی یا دیجیتالی | | ۳۰ دقیقه | | |
| – مقایسه دستگاه اندازه گیری در مقابل سیستم اندازه گیری مشابه و استاندارد | | ۲ | | |
| – تنظیم کمترین درجه اندازه گیری | | ۱ | | |
| – تنظیم بیشترین درجه اندازه گیری یا دامنه تغییرات | | ۱ | | |
| – آنالیز خطاهای ناشی از سیستم های اندازه گیری | | ۱ | | |
| نگرش : | | | | |
| – استاندارد سازی وسایل سنجش | | | | |
| ایمنی و بهداشت : | | | | |
| – اخذ پرمیت یا مجوز انجام کار در سایت | | | | |
| توجهات زیست محیطی : | | | | |
| – | | | | |

**استاندارد آموزش مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| **عنوان توانایی :**<br>اندازه گیری دما با استفاده از دستگاه های غیر الکتریکی | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | ۲,۵ | ۸ | ۱۰,۵ | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| دانش :<br>– دستگاه های اندازه گیری درجه حرارت<br>• روش اندازه گیری غیر الکتریکی<br>• روش اندازه گیری الکتریکی<br>– ترمومتر گاز ایده آل<br>– ترمومتر شیشه ای<br>– دماسنج هاس دو فلزی یا Bimetal<br>– دماسنج های انبساط سیال (ترموبالب)<br>– دماسنج های پر شده یا Filled | ۳۰ دقیقه<br>۱۵ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۱۵ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه | | | – رایانه<br>– دیتا پروژکتور<br>– ترمومتر بالب یا حباب دار یا شیشه ای با مایع جیوه یا الکل |

**استاندارد آموزش مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| **عنوان توانایی :**<br>اندازه گیری دما با استفاده از دستگاه های غیر الکتریکی | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | | | | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| مهارت :<br>– دماسنجی با استفاده از انبساط مایعات، بخارها و گازها<br>– دماسنجی با استفاده از تغییر طول فلزات<br>– کلاس بندی سیستم های دماسنجی پرشده از سیال<br>– تجزیه و تحلیل معایب دماسنجی غیر الکتریکی<br>• معایب سکون<br>• معایب دینامیکی | | ۲<br>۲<br>۲<br>۲ | | |
| نگرش :<br>– سنجش دما در محدوده مجاز خطا | | | | |
| ایمنی و بهداشت :<br>– دوری از جیوه و بخارات آن هنگام کار با دماسنج های جیوه ای | | | | |
| توجهات زیست محیطی :<br>– تخلیه جیوه در ظروف مخصوص فاضلاب های آزمایشگاهی | | | | |

**استاندارد آموزش مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| **عنوان توانایی :**<br>دماسنجی به روش الکتریکی | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | ۲٫۵ | ۱۰ | ۱۲٫۵ | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| دانش :<br>– ترمومترهای مقاومتی (Resistance Thremometers)<br>– ترمیستورها (Thermistors)<br>– پل الکتریکی وتستون<br>– منابع خطا در ترمومترهای مقاومتی<br>• روش سه سیمی زیمنس (Siemens)<br>• روش پتانسیل شناور (Floating Potential)<br>• روش کالندر (Calender) | ۱<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه | | | – رایانه<br>– دیتا پروژکتور<br>– ترمومتر مقاومتی از جنس آلیاژ مس – آهن<br>– ترمیستور از جنس ژرمانیوم یا سیلیس یا کربن |
| مهارت :<br>– سنجش دما به کمک نیروی محرکه ایجاد شده توسط مقاومت الکتریکی در مدار پل الکتریکی<br>– انتخاب فلز مناسب با توجه به محدوده دمای عملیاتی و مقاومت الکتریکی فلز<br>– بررسی تنش های مکانیکی و میزان رطوبت محیط در کار با ترمومترهای مقاومتی جهت افزایش دقت اندازه گیری<br>– تصحیح منابع خطا در ترمومترهای مقاومتی با تغییر ساختمان پل الکتریکی<br>– کالیبراسیون ترمیستور | | ۲<br>۲<br>۲<br>۲<br>۲ | | |

| **عنوان توانایی :**<br>دماسنجی به روش الکتریکی | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | | | | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| نگرش :<br>– کاربری روش های الکتریکی در دماسنجی به روش بهینه | | | | |
| ایمنی و بهداشت :<br>– اخذ پرمیت یا مجوز انجام کار در سایت جهت کالیبراسیون تجهیزات ابزار دقیق | | | | |
| توجهات زیست محیطی :<br>– | | | | |

| **عنوان توانایی :**<br>نصب و بهره برداری از ترموکوپل | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | ۳٫۵ | ۱۰ | ۱۳٫۵ | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| دانش : | | | | |
| – ساختمان ترموکوپل | ۱۰ دقیقه | | | – رایانه |
| – نیروی های محرکه در یک ترمو الکتریکی<br>• اثر Seabeck<br>• ا ثر Peltier<br>• اثر Thomson | ۲۰ دقیقه | | | – دیتا پروژکتور |
| – غلاف ترموکوپل (Thermocouple well) | ۱۰ دقیقه | | | – ترموکوپل نوع J<br>– ترموکوپل نوع E<br>– ترموکوپل نوع T |
| – منابع خطای اندازه گیری دما با ترموکوپل<br>• مساله کالیبراسیون<br>• نحوه اتصال دو سیم ترموکوپل<br>• خود غلاف ترموکوپل<br>• سیم های رابط ترموکوپل | ۲۰ دقیقه | | | – ترموکوپل نوع K<br>– ترموکوپل های بر پایه پلاتین (نوع R و S) |
| – ترموکوپل نوع J | ۳۰ دقیقه | | | |
| – ترموکوپل نوع E | ۳۰ دقیقه | | | |
| – ترموکوپل نوع T | ۳۰ دقیقه | | | |
| – ترموکوپل نوع K | ۳۰ دقیقه | | | |
| – ترموکوپل های بر پایه پلاتین (نوع R و S) | ۳۰ دقیقه | | | |

| **عنوان توانایی :**<br>نصب و بهره برداری از ترموکوپل | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | | | | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| مهارت :<br>– انتخاب ترموکوپل بر اساس محیط واکنش (اکسنده و احیا )<br>– انتخاب ترموکوپل بر اساس محدوده دمای عملیاتی<br>– انتخاب ترموکوپل براساس حساسیت آن (شیب نمودار ولتاژ – دما)<br>– تخمین هزینه ترموکوپل<br>– تعویض سیم های ترموکوپل<br>– کاهش خطاهای عملیاتی مربوط به ترموکوپل ها<br>– مقایسه انواع ترموکوپل های تجاری موجود در بازار | | ۱<br>۱<br>۱<br>۱<br>۲<br>۲<br>۲ | | |
| نگرش :<br>– تحلیل اقتصادی موضوع انتخاب مناسب ترموکوپل برای واحد صنعتی | | | | |
| ایمنی و بهداشت :<br>– اخذ پرمیت یا مجوز انجام کار در سایت جهت کالیبراسیون تجهیزات ابزار دقیق | | | | |
| توجهات زیست محیطی :<br>– | | | | |

**استاندارد آموزش مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| **عنوان توانایی :**<br>سنجش فشار با استفاده از مانومتر | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | ۲ | ۸ | ۱۰ | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| دانش : | | | | |
| – واحد اندازه گیری فشار | ۱۵ دقیقه | | | – رایانه |
| – روش های اندازه گیری فشار | ۱۵ دقیقه | | | – دیتا پروژکتور |
| • مکانیکی<br>• غیر مکانیکی | | | | – مانومتر U شکل |
| – روش های مکانیکی اندازه گیری فشار<br>• مانومترها<br>• فشارسنج های بوردن<br>• دیافراگم ها | ۱۵ دقیقه | | | |
| – دستگاه Dead weight tester | ۱۵ دقیقه | | | |
| – ساختمان مانومترها | ۱۵ دقیقه | | | |
| – جنس بدنه و لوله مانومترها | ۱۵ دقیقه | | | |
| – اصول نصب مانومترها روی تجهیزات فرایندی | ۳۰ دقیقه | | | |

**استاندارد آموزش مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| **عنوان توانایی :**<br>سنجش فشار با استفاده از مانومتر | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | | | | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| مهارت :<br>– تبدیل واحد مربوط به ابعاد فشاری در سیستم های مختلف مهندسی سنجش فشار<br>– کالیبراسیون سیستم های اندازه گیری فشار<br>– اندازه گیری فشار مطلق با استفاده از مانومتر<br>– اندازه گیری فشار نسبی با استفاده از مانومتر<br>– اندازه گیری اختلاف فشار بین دو نقطه با استفاده از مانومتر<br>– نصب مانومتر بر روی تجهیزات فرایندی | | ۱<br>۲<br>۱<br>۱<br>۱<br>۲ | | |
| نگرش :<br>– سنجش فشار به عنوان یک کمیت مهم در بهره برداری از واحدهای شیمیایی | | | | |
| ایمنی و بهداشت :<br>– استفاده از کلاه ایمنی و لباس کار مخصوص در سایت | | | | |
| توجهات زیست محیطی :<br>– | | | | |

**استاندارد آموزش مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| **عنوان توانایی :**<br>اندازه گیری فشار با بوردون (Bourdon Pressure gauge) | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | ۳ | ۱۲ | ۱۵ | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| دانش : | | | | |
| – ساختمان فشار سنج بوردون | ۳۰ دقیقه | | | – رایانه |
| – انواع فشار سنج های بوردون | ۳۰ دقیقه | | | – دیتا پروژکتور |
| • بوردون های C شکل | | | | – بوردون های C شکل |
| • بوردون های حلزونی یا Spiral | | | | – بوردون های حلزونی یا Spiral |
| • بوردون های مارپیچی یا Helical | | | | – بوردون های مارپیچی یا Helical |
| – تکنیک Pulsationn Damper | ۲۰ دقیقه | | | |
| – تکنیک Siphon | ۲۰ دقیقه | | | |
| – تکنیک pig tail | ۲۰ دقیقه | | | |
| – محیط های نامناسب | ۲۰ دقیقه | | | |
| • خورنده | | | | |
| • اکسید کننده | | | | |
| • لزج | | | | |
| • رسوب دهنده | | | | |
| • کریستال کننده | | | | |
| – سیستم Seal | ۲۰ دقیقه | | | |
| – سیستم Purge یا تخلیه هوا | ۲۰ دقیقه | | | |

| **عنوان توانایی :** | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| اندازه گیری فشار با بوردون (Bourdon Pressure gauge) | ۳ | ۱۲ | ۱۵ | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| مهارت : | | | | |
| – اندازه گیری فشارهای محلی با بوردون های C شکل | | ۱,۵ | | |
| – انتقال سیگنال نیوماتیک (کاربرد کنترلی) بوردون C شکل | | ۱ | | |
| – اندازه گیری فشار با استفاده از بوردون حلزونی و مارپیچی | | ۱ | | |
| – کاهش نوسانات فشار با استفاده از تکنیک Pulsationn Damper | | ۱,۵ | | |
| – اندازه گیری فشار بخار داغ در لوله افقی | | ۱,۵ | | |
| – اندازه گیری فشار بخار داغ در لوله غیر افقی | | ۱,۵ | | |
| – اندازه گیری فشار محیط های نامناسب به روش Seal | | ۲ | | |
| – اندازه گیری فشار محیط های نامناسب به روش Purge (تخلیه هوا) | | ۲ | | |
| نگرش : | | | | |
| – سنجش فشار (مشاهده و کنترل) با بوردون گیج در صنعت | | | | |
| ایمنی و بهداشت : | | | | |
| – اخذ پرمیت یا مجوز انجام کار (کالیبراسیون) بوردون گیج در سایت | | | | |
| – استفاده از کلاه ایمنی و لباس کار مخصوص در سایت | | | | |
| توجهات زیست محیطی : | | | | |
| – | | | | |

**استاندارد آموزش مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| **عنوان توانایی :**<br>سنجش جریان بر اساس تاثیر Drag (روتامترها) | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | ۲٫۵ | ۱۰ | ۱۲٫۵ | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| دانش :<br>– روش اندازه گیری میزان جریان سیالات<br>– نیروی Drag یا ارشمیدسی<br>– ساختار روتامتر<br>– شناور روتامتر<br>– بدنه روتامتر<br>– مزایا و معایب استفاده از روتامترها<br>– شرایط محیط سیالی که روتامتر در آن مستقمر 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>۲۰ دقیقه<br>۱۰ دقیقه<br>۱۰ دقیقه<br>۱۰ دقیقه<br>۱۰ دقیقه<br>۲۰ دقیقه<br>۲۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br><br><br><br>۲۰ دقیقه | | | – رایانه<br>– دیتا پروژکتور<br>– روتامتر با لوله شیشه ای |

| **عنوان توانایی :**<br>سنجش جریان بر اساس تاثیر Drag (روتامترها) | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | | | | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| مهارت :<br>– محاسبات روتامتر و برقراری موازنه نیروها<br>– اندازه گیری فلوی جریان بالارونده در لوله های قائم<br>– نصب روتامتر و استفاده از سیم هدایت کننده قائم در وسط شناور جهت جلوگیری از حرکت های عرضی آن<br>– انتخاب روتامتر مناسب بر اساس محدوده عملیاتی دما و فشار<br>– تعبیه روتامتر مناسب بر اساس نوع سیال از لحاظ خوردگی، سمیت و آتش گیری<br>– اندازه گیری دبی سیال در روتامترهای با لوله های فلزی<br>– بهره برداری از روتامترها در محیط های دوغابی، سیال همراه با ذرات جامد<br>– اندازه گیری سیال با جریان بالا بوسیله Bypass Rotameter | | ۱,۵<br>۱,۵<br>۱<br>۱<br>۱<br>۲<br>۱<br>۱ | | |
| نگرش :<br>– جریان سنجی و انواع ابزار دقیق مرتبط با آن | | | | |
| 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 : | | | | |

**استاندارد آموزش مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| **عنوان توانایی :**<br>سنجش جریان به وسیله اریفیس ها | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | ۲ | ۱۱ | ۱۳ | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| دانش :<br>– صفحه اریفیس (Orifice)<br>– ساختمان اریفیس<br>• سوراخ گذر سیال<br>• Drain Hole<br>• Vent Hole<br>• Flange<br>• Tag<br>• Tapping<br>– انواع اریفیس<br>• هم محور یا Concentric<br>• خارج از محور یا Eccentric<br>• قطاعی یا Segmental<br>– مزایا و معایب استفاده از اریفیس در سنجش فلوی سیالات<br>– مفهوم Vena Contracta | ۲۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۳۰ دقیقه<br>۱۰ دقیقه | | | – رایانه<br>– دیتا پروژکتور<br>– اریفیس |

| **عنوان توانایی :**<br>سنجش جریان به وسیله اریفیس ها | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | | | | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| مهارت :<br>– آنالیز انواع فلومترهای اریفیس، نازل و ونتوری و انت<br>– مقایسه افت فشار انواع فلومترهای اریفیس، نازل و ونتوری<br>– نصب اریفیس در مسیر جریان در لوله ها<br>– نصب ترمینال های فشار سنج (Tapping ) اریفیس<br>• تعبیه هر دو tapping بر روی دو فلنج اریفیس<br>• تعبیه tap فشار بالادستی به اندازه یک قطر قبل اریفیس و tap فشار پایین دستی به فاصله ½ قطر از ورودی جریان<br>• تعبیه tap فشار بالادستی به فاصله یک قطر لوله قبل از اریفیس و tap فشار پایین دستی در Vena Contracta<br>– تقسیم بندی صفحات اوریفیس از نظر محل و شکل سوراخ گذر سیال<br>– انتخاب صحیح جریان سنج مناسب با توجه به محیط سیال از لحاظ خورندگی، دوفازی بودن، دوغابی بودن، حاوی ذرات جامد و ...<br>– انتخاب اریفیس مناسب با توجه به فاز سیال | | ۱<br>۱<br>۲<br>۲<br>۲<br>۲<br>۱ | | |
| نگرش :<br>– ساخت اریفیس در کشور و خود کفایی در این زمینه<br>– جریان سنجی با اریفیس، اقصادی ترین روش فلومتری | | | | |

**استاندارد آموزش مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **عنوان توانایی :**<br>سنجش جریان به وسیله اریفیس ها | زمان آموزش | | | |
| | نظری | عملی | جمع | |
| | | | | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی**<br>**توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| 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>– | | | | |

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

| **عنوان توانایی :**<br>اندازه گیری دبی جریان در لوله ها | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | | | | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| مهارت :<br>– تعبیه Tap در لوله شیپوری<br>– مقایسه انواع فلومترهای اریفیس، نازل و ونتوری<br>– تعیین هندسه لوله ای که نازل در آن نصب می شود<br>• لوله افقی یا عمودی<br>• جریان رو به بالا یا رو به پایین در لوله عمودی<br>– نصب اتصالات و انشعابات روی ونتوری روی خطوط افقی و مورب در مورد تاسیسات گاز<br>– نصب اتصالات و انشعابات روی خطوط افقی و مورب در مورد تاسیسات مایع<br>– نصب اتصالات و انشعابات روی خطوط لوله قائم<br>– مقایسه دال تیوب با ونتوری<br>– جریان سنجی با استفاده از لوله شیپوری یا نازل فلو<br>– جریان سنجی با استفاده از ونتوری<br>– جریان سنجی با استفاده از دال تیوب<br>– جریان سنجی با استفاده از لوله پیتوت<br>– جریان سنجی با استفاده از انیوبار (Annubar) | | ۱<br>۱<br>۱<br><br><br>۱<br><br>۱<br><br>۱<br>۱<br>۲<br>۲<br>۲<br>۲<br>۲ | | |

**استاندارد آموزش مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| **عنوان توانایی :**<br>اندازه گیری دبی جریان در لوله ها | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | | | | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| نگرش :<br>– بکارگیری 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 مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

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

| **عنوان توانایی :**<br>اندازه گیری سطح مایعات (Level Gauge) | زمان آموزش | | | |
|---|---|---|---|---|
| | نظری | عملی | جمع | |
| | | | | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| مهارت : | | | | |
| – تعیین سطح مایعات در مخازن به روش های بصری | | ۲ | | |
| • آب نما | | | | |
| • شناور و کابل | | ۳ | | |
| – تعیین سطح مایعات در مخازن به روش های مکانیکی | | | | |
| • فشار استاتیکی و تفاضل فشار | | | | |
| • شناور و فشار هیدرولیکی | | | | |
| • اندازه گیری مستقیم وزن | | | | |
| • روش حبابی | | | | |
| – تعیین سطح مایعات در مخازن به روش های الکتریکی | | ۳ | | |
| • هدایت الکتریکی | | | | |
| • هدایت حرارتی | | | | |
| • ظرفیت خازنی | | | | |
| • مقاومت های حساس به کرنش | | | | |
| – تعیین سطح مایعات در مخازن به روش های متفرقه | | ۲ | | |
| • روش صوتی و اولتراسونیک | | | | |
| • روش تابشی ( رادار، گاما و مادون قرمز) | | | | |

**استاندارد آموزش مسئول صفحه گیج ها (Gauger)**

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **عنوان توانایی :**<br>اندازه گیری سطح مایعات (Level Gauge) | زمان آموزش | | | |
| | نظری | عملی | جمع | |
| | | | | |
| **دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط** | | | | **تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی** |
| نگرش :<br>– تعیین میزان ذخایر موجود در واحد با level سنجی و انجام پیش بینی ها و براوردهای احتمالی در مـورد 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 | **وایت برد** | **بزرگ** | | |
| ۸ | **کپسول آتش نشانی** | **پودر خشک** | **۱۵ یا ۲۰ لیتری** | |
| ۹ | | | | |
| ۱۰ | | | | |

***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 | اریفیس | هم محور یا Concentric | یک عدد | |
| ۲ | لوله شیپوری یا نازل | مدل شعاع بلند ASME | یک عدد | |
| ۳ | ونتوری | استاندارد ASME | یک عدد | |
| ۴ | پیتوت تیوب | تجاری موجود در بازار | یک عدد | |
| ۵ | انیوبار (Annubar) | تجاری موجود در بازار | یک عدد | |
| ۶ | Level سنج | آب نما | یک عدد | |
| ۷ | دماسنج شیشه ای | نوع جیوه ای یا الکلی | یک عدد | |
| ۸ | ترمو متر مقاومتی ( Resistance Thermometer) | نوع فلز آلیاژ مس – آهن (نظیر کنستانتن) | یک عدد | |
| ۹ | ترمیستور یا Thermistor | ژرمانیم | یک عدد | |
| ۱۰ | ترموکوپل آهن – کنستانتان | ترموکوپل نوع J | یک عدد | |
| ۱۱ | ترموکوپل کرومل – کنستانتان | ترموکوپل نوع E | یک عدد | |
| ۱۲ | ترموکوپل مس – کنستانتان | ترموکوپل نوع T | یک عدد | |

– برگه استاندارد ابزار

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

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ۱۳ | ترموکوپل های بر پایه فلز پلاتین | ترموکوپل نوع R و S | یک عدد | |
| ۱۴ | مانومتر | U شکل | یک عدد | |
| ۱۵ | بوردون معمولی | C شکل | یک عدد | |
| ۱۶ | بوردون حلزونی | Spiral Bourdon gauge | یک عدد | |
| ۱۷ | بوردون مارپیچی | Helical Bourdon gauge | یک عدد | |
| ۱۸ | روتامتر | با لوله شیشه بورو سیلیکات برای بدنه و شناور فلزی | یک عدد | |
| ۲۰ | لباس کار | | ۱۵ عدد | |
| ۲۱ | عینک محافظ | | ۱۵ عدد | |
| ۲۲ | | | | |
| ۲۳ | | | | |
| ۲۴ | | | | |
| ۲۵ | | | | |

***توجه :***

***- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .***

**- برگه استاندارد ابزار**

| ردیف | نام | مشخصات فنی و دقیق | تعداد | توضیحات |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | جعبه ابزار | استاندارد کارگاهی | ۲ سری | |
| ۲ | ماسک | دارای زغال اکتیو | یک دست به ازای هر کارآموز | |

***توجه :***

***- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود***

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

| ردیف | عنوان منبع یا نرم افزار | مولف | مترجم | سال نشر | محل نشر | ناشر یا تولید کننده |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | Instrumentation Reference Book | BOYES, W | – | ۲۰۰۲ | USA | Butterworth - Heinemann |
| ۲ | | | | | | |
| ۳ | | | | | | |
| ۴ | | | | | | |
| ۵ | | | | | | |

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

| ردیف | نام کتاب یا جزوه | سال نشر | مولف / مولفین | مترجم/ مترجمین | محل نشر | ناشر | توضیحات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | | | | | | | |
| ۲ | | | | | | | |
| ۳ | | | | | | | |
| ۴ | | | | | | | |
| ۵ | | | | | | | |

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.