

بسمه تعالی

معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شغل

مسئول سیستم های ژئوترمال

(زمین گرمایشی)

گروه شغلی

صنایع شیمیایی

کد ملی شغل

۳۱۳۱-۱۴

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۱۰/۰۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۱۴-۳۱۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته صنایع شیمیایی:

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

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان زنجان

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۹۷

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۹۴۴۱۲۰

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



### تهیه کنندگان استاندارد شغل

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	آرش سلمانی	دکترا	برق	پژوهشگر شرکت vestas	۷ سال	salmani.arash@vestas.de
۲	پوریا صیاد	دکترا	الکترونیک	استاد دانشگاه - پژوهشگر انرژی های نو افراتاب	۵ سال	khodashenas_p@gmail.com
۳	امیر جنت پور	کارشناس ارشد	مهندسی نفت	پالایشگاه	۵ سال	Amir_janatpour@yahoo.com
۴	سلیم مقتصدآذر	کارشناسی ارشد	مهندسی صنایع-صنایع	کارشناس	۴ سال	Moghtased@gmail.com



## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود .

### **استاندارد آموزش :**

نقشه ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

### **نام یک شغل :**

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

### **شرح شغل :**

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به 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 :**

موردی 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>
مسئول سیستم های ژئوترمال
<b>شرح شغل :</b>
مسئول سیستم های ژئوترمال در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و کار هایی از قبیل : بررسی ماهیت منابع ژئوترمال و اهداف بهره برداری از این انرژی، آنالیز انواع سیالات ژئوترمال و ترمودینامیک آنها، تحلیل انواع نیروگاههای ژئوترمال و بخشهای کلیدی آنها، بررسی و ارزیابی سیستم های گرمایش محیطی و منطقه ای را بر عهده داشته و این شایستگی با افراد شاغل در قسمت بهره برداری و کنترل منابع تولید پراکنده در نیروگاه های زمین گرمایی در ارتباط است.
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم صنایع شیمیایی - برق - مکانیک حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد
<b>طول دوره آموزش :</b>
طول دوره آموزش : ۹۰ ساعت - زمان آموزش نظری : ۲۲ ساعت - زمان آموزش عملی : ۶۸ ساعت - کارورزی : - ساعت - زمان پروژه : - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>
آزمون عملی : ۶۵٪ آزمون کتبی عملی : ۲۵٪ اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان</b>
- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی انرژی یا صنایع شیمیایی با ۲ سال سابقه کار مرتبط



\* تعریف دقیق استاندارد ( اصطلاحی ) :

تحلیل، بهره برداری و کنترل سیستم های زمین گرمایشی

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

**Geothermal system Technician**

\* 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 <input type="checkbox"/>              | طبق سند و مرجع : ..... |
| ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت <input type="checkbox"/>                    | طبق سند و مرجع .....   |
| ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور <input type="checkbox"/>                | طبق سند و مرجع .....   |
| د : نیاز به استعلام از وزارت کار <input checked="" type="checkbox"/> |                        |



## استاندارد شغل

- کارها

ردیف	توانایی ها
۱	آنالیز منابع ژئوترمال و اهداف بهره‌برداری از این انرژی
۲	بررسی انواع سیالات ژئوترمال و ترمودینامیک آنها
۳	بررسی انواع نیروگاه‌های ژئوترمال و بخش‌های کلیدی آنها
۴	بررسی و ارزیابی سیستم‌های گرمایش محیطی و منطقه‌ای
۵	بررسی و ارزیابی سیستم‌های سرمایش محیطی
۶	ارزیابی و بررسی سیستم‌های گرمایش گلخانه‌ای
۷	آنالیز سیستم‌های صنعتی انرژی ژئوترمال
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : آنالیز منابع ژئوترمال و اهداف بهره‌برداری از این انرژی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۷	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور				دانش : - تاریخچه ژئوترمال - ماهیت منابع ژئوترمال (موتور حرارتی زمین) - سیستم‌های ژئوترمال - اهداف و روشهای اکتشاف - کاربرد ژئوترمال در تولید برق - کاربردهای حرارتی مستقیم - تبعات زیست محیطی این انرژی
				مهارت : - بررسی و ارزیابی ماهیت منابع ژئوترمال (موتور حرارتی زمین) - تحلیل سیستم‌های ژئوترمال - ارزیابی اهداف و بررسی روشهای اکتشاف - بررسی نقش ژئوترمال در تولید برق - بررسی کاربردهای حرارتی مستقیم
				نگرش : - استفاده از منابع ژئوترمال به جای انرژی های فسیلی
				ایمنی و بهداشت : -
				توجهات زیست محیطی :





## استاندارد آموزشی

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : بررسی انواع سیالات ژئوترمال و ترمودینامیک آنها
	نظری	عملی	جمع	
	۳:۲۵	۱۳	۱۶:۲۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - تجهیزات آزمایشگاهی - جیوه ، سولفید ، نمونه گازهای انقباض ناپذیر				دانش : - دمای مطلوب - انواع گازهای انقباض ناپذیر - خواص هیدروژن سولفید - خواص جیوه - خواص شیمیایی سیال‌ها - ترمودینامیک فرآیند جدایش بخار - ترمودینامیک سیکل آلی رنگین - ترمودینامیک فرآیند دوفازی
				مهارت : - ارزیابی و تحلیل درجه حرارت مطلوب - بررسی و ارزیابی کاراکترهای مهم گازهای انقباض ناپذیر - بررسی کاراکترهای موثر سولفید هیدروژن - بررسی کاراکترهای موثر خواص جیوه - ارزیابی و تحلیل خواص شیمیایی سیال‌ها - ارزیابی و تحلیل ترمودینامیک فرآیند جدایش بخار - ارزیابی و تحلیل ترمودینامیک سیکل آلی رنگین - ارزیابی و تحلیل ترمودینامیک فرآیند دوفازی



استاندارد آموزشی  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : بررسی انواع سیالات ژئوترمال و ترمودینامیک آنها
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : - بهره برداری از انواع سیالات ژئوترمال و ترمودینامیک آنها			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از لباس کار در محیط کار در همه حال - توجه به ارگونومی محیط کار - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه - وجود سیستم تهویه مناسب در محل کارگاه و کلاس ها			
	توجهات زیست محیطی : -			



## استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : بررسی انواع نیروگاه‌های ژئوترمال و بخش‌های کلیدی آنها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴:۳۵	۱۱	۳:۳۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - نقشه طراحی - شکل شماتیک و یا انیمیشنی توربینها				دانش : - نیروگاه‌های سرچاهی و بخش‌های مهم آنها - توربینهای بخار خروجی-اتمسفیری متداول - توربینهای بخار خروجی-کندانس متداول - واحد نیروگاهی دوسیاله - توربوآلترناتور دوفازی با جداساز دوار - ریسک و اثر آن بر اندازه نیروگاه زمین گرمایی - سایز معمول نیروگاه زمین گرمایی
				مهارت : - بررسی نیروگاه‌های سرچاهی و بخش‌های مهم آنها - ارزیابی و تحلیل نحوه کار توربینهای بخار خروجی-اتمسفیری متداول - ارزیابی و تحلیل نحوه کار توربینهای بخار خروجی-کندانس متداول - ارزیابی و تحلیل نحوه کار واحد نیروگاهی دوسیاله - ارزیابی و تحلیل نحوه کار توربوآلترناتور دوفازی با جداساز دوار - ارزیابی ریسک و تحلیل اثر آن بر اندازه نیروگاه زمین گرمایی
				نگرش : - ارزیابی و تحلیل عملکرد انواع نیروگاه‌های زمین گرمایی و افزایش بازده
				ایمنی و بهداشت : توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان: بررسی و ارزیابی سیستم‌های گرمایش محیطی و منطقه‌ای
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۹	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - نقشه طراحی تجهیزات - شکل شماتیک بیان کننده نحوه عمل تجهیز				دانش : - پمپ‌های زیرزمینی ، ساختار و نحوه کار آنها - مخازن جدایش گاز ، ساختار و نحوه کار آنها - مبدل‌های حرارتی ، ساختار و نحوه کار آنها - رادیاتورها ، ساختار و نحوه کار آنها - تجهیزات کنترلی ، ساختار و نحوه کار آنها - پمپ‌های حرارتی ، ساختار و نحوه کار آنها
				مهارت : - تحلیل و ارزیابی عملکرد پمپ‌های زیرزمینی - تحلیل و ارزیابی عملکرد مخازن جدایش گاز - تحلیل و ارزیابی عملکرد مبدل‌های حرارتی - تحلیل و ارزیابی عملکرد رادیاتورها - تحلیل و ارزیابی عملکرد تجهیزات کنترلی - تحلیل و ارزیابی عملکرد پمپ‌های حرارتی
				نگرش : - استفاده از انرژی های نو به جای منابع فسیلی
				ایمنی و بهداشت : توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان: بررسی و ارزیابی سیستم‌های سرمایه‌ی محیطی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۲	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور				دانش: - سیستم‌های سرمایه‌ی محیطی - ماشین‌های سیکل برومید لیتیم/آب - عملکرد و کارایی سیستم‌های سرمایه‌ی محیطی - سیستم‌های سرمایه‌ی با تناژ بالا - سیستم‌های سرمایه‌ی با تناژ پایین - ماشین‌های سیکل آب/آمونیا - جنس مواد
				مهارت: - ارزیابی و بررسی ماشین‌های سیکل برومید لیتیم/آب - ارزیابی و بررسی سیستم‌های سرمایه‌ی با تناژ بالا - ارزیابی و تحلیل سیستم‌های سرمایه‌ی با تناژ پایین - ارزیابی و بررسی ماشین‌های سیکل آب/آمونیا - تحلیل جنس مواد و انتخاب مواد مناسب
				نگرش: - ارزیابی سیستم‌های سرمایه‌ی به منظور افزایش بهره‌وری
				ایمنی و بهداشت:
				توجهات زیست محیطی:



## استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : ارزیابی و بررسی سیستم‌های گرمایش گلخانه‌ای
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴:۳۰	۱۱	۳:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - شکل شماتیک بیان کننده نحوه عمل تجهیز				دانش : - سیستم‌های انتقال آب داغ - سیستم‌های ترکیبی - تاسیسات گرمایش خاک - تاسیسات گرمایش خاک- هوا - تاسیسات گرمایشی با استفاده از لوله‌های صاف و پره‌دار توزیع هوا - کنوکتورهای فن دار - عوامل موثر بر انتخاب نوع تاسیسات گرمایش گلخانه‌ای
				مهارت : - تحلیل و ارزیابی سیستم‌های انتقال آب داغ - تحلیل و ارزیابی سیستم‌های ترکیبی - تحلیل و ارزیابی تاسیسات گرمایش خاک - تحلیل و ارزیابی تاسیسات گرمایش خاک-هوا - تحلیل و ارزیابی تاسیسات گرمایشی با استفاده از لوله‌های صاف و پره‌دار توزیع هوا - تحلیل و ارزیابی کنوکتورهای فن دار - بررسی عوامل موثر بر انتخاب نوع تاسیسات گرمایش گلخانه‌ای



## استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان: ارزیابی و بررسی سیستم‌های گرمایش گلخانه‌ای
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴:۳۰	۱۱	۳:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش :			
	- ایجاد توانایی تحلیل و ارزیابی سیستم‌های گرمایش گلخانه‌ای			
	ایمنی و بهداشت :			
-				
توجهات زیست محیطی :				
-				



## استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : آنالیز سیستم‌های صنعتی انرژی ژئوترمال
	نظری	عملی	جمع	
	۲:۳۰	۶	۸:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - شکل شماتیک بیان کننده نحوه عمل تجهیز				دانش : - سیستم‌های فرآوری خمیر و کاغذ - سیستم‌های خشک کن الوار - سیستم‌های خشک کن محصول - سیستم‌های خشک کن میوه و سبزی - سیستم‌های شستشوی توده‌ای خاک - سیستم‌های تصفیه فاضلاب
				مهارت : - آنالیز عملکرد سیستم‌های فرآوری خمیر و کاغذ - آنالیز عملکرد سیستم‌های خشک کن الوار - آنالیز عملکرد سیستم‌های خشک کن محصول - آنالیز عملکرد سیستم‌های خشک کن میوه و سبزی - آنالیز عملکرد سیستم‌های شستشوی توده‌ای خاک - آنالیز عملکرد سیستم‌های تصفیه فاضلاب
				نگرش : - افزایش بازده در سیستم‌های صنعتی انرژی ژئوترمال
				ایمنی و بهداشت :
				توجهات زیست محیطی :





- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه با تجهیزات کامل	CPU Dual Core حداقل ۲ گیگابایت رم و تجهیزات جانبی	یک دستگاه	
۲	دیتا پروژکتور	اداری	یک دستگاه	
۳	میز	-	۱ عدد هر نفر	
۴	صندلی	-	۱ عدد هر نفر	
۵	پرینتر	لیزری (سیاه و سفید)	یک دستگاه	
۶	انواع کابل‌های موجود	به نظر مربی	۵ عدد	
۷	واحد آزمایشگاهی سیستم زمین گرمایشی در سایز کوچک	در حد آزمایشگاه	۵ دستگاه	
۸				
۹				
۱۲				

توجه :

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



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	فلش مموری	با فضای حداقل یک گیگا بایت	۱ عدد هر نفر	
۲	لباس کار		۱۵ عدد	
۳	کفش ایمنی و ماسک		۱۵ عدد	
۴	عینک و دستکش مخصوص		۱۵ عدد	
۵	مواد شیمیایی	انواع گازهای انقباض ناپذیر، هیدروژن سولفید، جیوه	به مقدار مورد نیاز	

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	ترجیحاً آلمانی یا ژاپنی	۱ عدد	
۲	جدول درصد جرمی سوخت‌های کاربردی		۵ عدد	
۳	گزارشات دفتر محیط زیست سازمان ملل		۵ عدد	
۴	گزارشات آماری تاثیرات نیروگاه زمین گرمایشی بر محیط زیست		۵ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



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

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	<b>Geothermal Energy systems</b>	<b>Ernst huenges</b>	---	۲۰۰۹	---	<b>Wiley-VCH</b>
۲						
۳						
۴						
۵						

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

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



## فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

۱. <http://www.suna.org.ir/>
۲. <http://www.renewableenergyfocus.com/>
- ۳.
- ۴.

## فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط

( علاوه بر نرم افزارهای اصلی )

توضیحات	آدرس	تهیه کننده	عنوان نرم افزار	ردیف
			ندارد	۱