



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

بسمه تعالی  
معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شغل

# متصدی بهره برداری نیروگاه زمین گرمایی

## گروه شغلی فناوری انرژی

کد ملی استاندارد آموزش

۳۱۳۱-۱۰۵-۰۸۹-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۴/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۱-۸۹-۰۵-۱۰۵-۳۱۳۱

**اعضاء کمیته تخصصی فناوری انرژی :**

مهندس آرش حق پرست کاشانی: مدیر گروه انرژی های نو در پژوهشگاه نیرو-دارای ۱۳ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس جواد نور علیی: مربی پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۱۸ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس ملیحه خنجری: مربی پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۸ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس سید مجتبی لاجوردی: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۵ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس احسان لیوانی: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۵ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس محمد خلج: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۴ سال سابقه کار تخصصی  
مهندس حامد اصلان نژاد: کارشناس پژوهشی در پژوهشگاه نیرو - دارای ۴ سال سابقه کار تخصصی  
آقای مهندس حسن کشاورز جوبنه: مدیر کل دفتر امور روستایی در سازمان فنی و حرفه ای کشور  
خانم مهندس لیلا ستاری زاده: کارشناس مسئول دفتر مهارتهای پیشرفته در سازمان فنی و حرفه ای کشور  
آقای مهندس سورنا ایلداری کارشناس دفتر طرح و برنامه درسی در سازمان فنی و حرفه ای کشور  
آقای دکتر علیرضا طاهرپور کارشناس مسئول موسسات آموزش آزاد در سازمان فنی و حرفه ای کشور  
آقای مهندس رامک فرح آبادی معاون برنامه ریزی درسی دفتر طرح و برنامه های درسی در سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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

- سازمان فنی و حرفه ای کشور
- پژوهشگاه نیرو
- سازمان انرژی های نو ایران (سانا)
- 

**فرآیند اصلاح و بازنگری :**

- 
- 

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

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

۹۷

تلفن ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

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



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل  شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	محسن تقدسی	کارشناسی	مهندسی مکانیک	کارشناس دفتر انرژی زمین گرمایی سانا	۱۵ سال	تلفن ثابت: ۸۸۰۸۴۶۸۵ تلفن همراه: ایمیل: mo.taghaddosi@gmail.com
۲	جواد نورعلی	کارشناسی	زمین شناسی	مربی پژوهشی - کارشناس پروژه	۱۸ سال	تلفن ثابت: ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه: ایمیل: jnouraliee@nri.ac.ir آدرس: پژوهشگاه نیرو
۳						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۴						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۵						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۶						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۷						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :



## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

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

### **استاندارد آموزش :**

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

### **نام یک شغل :**

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

### **شرح شغل :**

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

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی .

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد).

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سه بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه ای خواهد بود .

### **صلاحیت حرفه ای مربیان :**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

### **شایستگی :**

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

### **دانش :**

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند شامل علوم پایه ( ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی ) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

### **مهارت :**

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

### **نگرش :**

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی و اخلاق حرفه ای می باشد .

### **ایمنی :**

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

### **توجهات زیست محیطی :**

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



<b>نام استاندارد آموزش شغل :</b>
متصدی بهره برداری نیروگاه زمین گرمایی
<b>شرح استاندارد آموزش:</b>
متصدی بهره برداری نیروگاه زمین گرمایی شغلی است از حرفه انرژی های تجدید پذیر- انرژی زمین گرمایی که به امور مرتبط با بهره برداری از انواع نیروگاههای زمین گرمایی می پردازد. بدیهی است که برای انجام شرح وظایف این شغل، می بایست دانش کافی در خصوص تجهیزات نیروگاههای زمین گرمایی وجود داشته باشد.
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>
حداقل میزان تحصیلات: کارشناسی مهندسی مکانیک حداقل توانایی جسمی و ذهنی: دارای توانایی کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز: -
<b>طول دوره آموزش :</b>
طول دوره آموزش : ۶۲۰ ساعت - زمان آموزش نظری : ۱۴۴ ساعت - زمان آموزش عملی : ۲۳۶ ساعت - زمان کارورزی : ۲۴۰ ساعت - زمان پروژه : ۰ ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>
- کتبی: ۲۵٪ - عملی: ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای: ۱۰٪
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>
- کارشناسی مهندسی مکانیک با حداقل ۵ سال سابقه کار مرتبط



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

متصدی بهره برداری نیروگاه زمین گرمایی فردی است که به امور مرتبط با بهره برداری از انواع نیروگاههای زمین گرمایی می پردازد. بدیهی است که برای انجام شرح وظایف این شغل، نامبرده می بایست دانش کافی در خصوص تجهیزات نیروگاههای زمین گرمایی داشته باشد.

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

**Geothermal Power Plant Mechanical Engineer -**

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

- متصدی بازرسی و کنترل کیفیت تجهیزات نیروگاه زمین گرمایی
- کارورز تعمیرات مکانیک توربین نیروگاه زمین گرمایی

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

- الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب  طبق سند و مرجع .....
- ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت  طبق سند و مرجع .....
- ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور  طبق سند و مرجع .....
- د : نیاز به استعلام از وزارت کار



استاندارد آموزش شغل / شایستگی □

- شایستگی ها / کارها □

ردیف	عناوین
۱	بررسی و تحلیل مبانی انرژی زمین گرمایی
۲	بررسی انواع سیکل نیروگاه های زمین گرمایی
۳	بررسی انواع تجهیزات نیروگاه های زمین گرمایی
۴	بررسی نکات و مسائل مرتبط با بهره برداری نیروگاه زمین گرمایی
۵	بررسی عوامل مهم بهره برداری و روش های کنترل سنسورها
۶	
۷	



1. Occupational / Competency Standard

□ . Competency / task

	زمان آموزش			عنوان:  بررسی و تحلیل مبانی انرژی زمین گرمایی
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۸	۲۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش:
			۶	- مراحل اکتشافی انرژی زمین گرمایی
			۸	- پتانسیل مخازن زمین گرمایی
			۸	- موارد کاربرد انرژی زمین گرمایی
				مهارت:
		۴		- تهیه برنامه اکتشافی برای منابع انرژی زمین گرمایی
		۴		- برآورد پتانسیل مخازن انرژی زمین گرمایی
				نگرش:
				- بهره‌وری مخازن و موارد کاربرد انرژی زمین گرمایی
				ایمنی و بهداشت:
				- بررسی نکات ایمنی در هنگام برگزاری دوره آموزشی
				- بررسی نکات بهداشتی در حین برگزاری دوره آموزشی
			توجهات زیست محیطی:	
			- بررسی نکات زیست محیطی در حین برگزاری دوره آموزشی	
			-	



	زمان آموزش			عنوان: بررسی انواع سیکل نیروگاه های زمین گرمایی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۸	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
			۶	- سیکل های تک مداره
			۶	- سیکل های دو مداره
				مهارت :
		۴		- تحلیل فنی سیکل های تک مداره
		۴		- تحلیل فنی سیکل های دومداره
				نگرش :
				- بررسی تئوری و عملی انواع سیکل نیروگاههای زمین گرمایی
			ایمنی و بهداشت:	
			- رعایت نکات ایمنی در هنگام برگزاری دوره آموزشی	
			- رعایت نکات بهداشتی در هنگام برگزاری دوره آموزشی	
			توجهات زیست محیطی:	
			- رعایت نکات زیست محیطی در هنگام برگزاری دوره آموزشی	
			-	

	زمان آموزش			عنوان: بررسی انواع تجهیزات نیروگاه های زمین گرمایی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰۰	۸۰	۲۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
			۵	بررسی خطوط لوله و پمپ ها
			۵	بررسی مخازن تفکیک کننده
			۵	بررسی توربین و ژنراتور
			۵	بررسی برج خنک کننده و کندانسور
				مهارت :
		۲۰		تحلیل فنی و نصب خطوط لوله و پمپ ها
		۲۰		تحلیل فنی و نصب مخازن تفکیک کننده
		۲۰		تحلیل فنی و نصب توربین و ژنراتور
		۲۰		تحلیل فنی و نصب برج خنک کننده و کندانسور
				نگرش :
				- آگاهی یافتن از اجزای اصلی نیروگاههای زمین گرمایی
				ایمنی و بهداشت:
				- رعایت نکات ایمنی در هنگام برگزاری دوره آموزشی
				- رعایت نکات بهداشتی در هنگام برگزاری دوره آموزشی
				توجهات زیست محیطی:
			- رعایت نکات زیست محیطی در هنگام برگزاری دوره آموزشی	
			-	

	زمان آموزش			عنوان: بررسی نکات و مسائل مرتبط با بهره برداری نیروگاه زمین گرمایی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱۵	۷۰	۴۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش:
			۱۰	اصول بهره برداری از مخزن تفکیک کننده
			۱۵	اصول بهره برداری از توربین و ژنراتور
			۱۰	اصول بهره برداری از برج خنک کننده و کندانسور
			۱۰	اصول بهره برداری از خطوط لوله و پمپ ها
				مهارت:
		۲۰		بهره برداری از مخزن تفکیک کننده
		۲۰		بهره برداری از توربین و ژنراتور
		۱۰		بهره برداری از برج خنک کننده و کندانسور
		۲۰		بهره برداری از خطوط لوله و پمپ ها
				نگرش:
				- آگاهی یافتن از شیوه بهره برداری از نیروگاههای زمین گرمایی
				ایمنی و بهداشت:
				- رعایت نکات ایمنی در هنگام برگزاری دوره آموزشی
				- رعایت نکات بهداشتی در هنگام برگزاری دوره آموزشی
				توجهات زیست محیطی:
			- رعایت نکات زیست محیطی در هنگام برگزاری دوره آموزشی	
			-	

	زمان آموزش			عنوان:  بررسی عوامل مهم بهره برداری و روش های کنترل  سنسورها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱۵	۷۰	۴۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
			۲۰	عوامل مهم در عملکرد سنسورهای مخزن تفکیک کننده
			۱۰	عوامل مهم در عملکرد سنسورهای توربین و ژنراتور
			۱۰	عوامل مهم در عملکرد سنسورهای برج خنک کننده و کندانسور
				عوامل مهم در عملکرد سنسورهای خطوط لوله و پمپ ها
				مهارت :
		۲۰		تحلیل فنی عوامل تأثیر گذار بر عملکرد سنسورهای مخزن تفکیک کننده
		۲۰		تحلیل فنی عوامل تأثیر گذار بر عملکرد سنسورهای توربین و ژنراتور
		۲۰		تحلیل فنی عوامل تأثیر گذار بر عملکرد سنسورهای برج خنک کننده و کندانسور
		۱۰		تحلیل فنی عوامل تأثیر گذار بر عملکرد سنسورهای خطوط لوله و پمپ ها
				نگرش :
				- آگاهی یافتن از عوامل موثر در عملکرد بخش های مختلف نیروگاههای زمین گرمایی
				ایمنی و بهداشت:
				- رعایت نکات ایمنی در هنگام برگزاری دوره آموزشی
			- رعایت نکات بهداشتی در هنگام برگزاری دوره آموزشی	
			توجهات زیست محیطی:	
			- رعایت نکات زیست محیطی در هنگام برگزاری دوره آموزشی	
			-	

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	صندلی		۱۵	
۲	میز		۱	
۳	تخته وایت برد		۱	
۴	ماژیک (در ۳ رنگ)		۵	
۵	کپسول آتش نشانی		۱	
۶	جعبه کمک های اولیه		۱	
۷	سیستم تهویه مطبوع		۱	

توجه :

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

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات

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
	رایانه			

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
	نرم افزار EES نرم افزار Hi Sys					

- 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
	انرژی زمین گرمایی						