

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت  
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شغل

# متصدی تعمیر و نگهداری سیستم‌های مکانیکی استحصال بیوگاز

## گروه شغلی

## فناوری انرژی‌های نو و تجدید پذیر

کد ملی آموزش شغل

۳	۱	۳	۱	۳	۰	۰	۷	۰	۱	۶	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

۱-۵۳-۰۰۱-۱۳۱۳  
۳۱۳۱۳

تاریخ تدوین استاندارد : ۹۳/۴/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۱-۰۴۵-۱۰۵-۳۱۳۱

### 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 خلیج: 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 جوینه: 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

- ستاد توسعه فناوری انرژیهای نو
- پژوهشگاه نیرو
- سازمان انرژیهای نو

### 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

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	احسان لیوانی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	کارشناس پژوهشی	۲ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ۰۹۱۱۱۵۴۱۹۲۰ ایمیل : elivani@nri.ac.ir آدرس : تهران - شهرک غرب - انتهای بلوار دادمان - پژوهشگاه نیرو
۲	مهرداد عدل	دکترا	فناوری انرژی زیست توده	هیئت علمی	۱۵ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۳	مهدی رضایی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	کارشناس پژوهشی	۱۰ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۴	آرش حق پرست	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	کارشناس پژوهشی	۱۲ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۵	سورنا ایلداری					تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل :
۶	لیلا ستاری زاده	کارشناس	مهندس الکترونیک	کارشناس مسئول دفتر امور مهارتهای پیشرفته	۱۹ سال	تلفن ثابت : ۶۶۴۲۷۶۹۹ تلفن همراه : ایمیل : lsatari@yahoo.com
۷	بی تا صالح پور	کارشناسی ارشد	فیزیک	کارشناس مسئول دفتر امور مهارتهای پیشرفته	۱۴	تلفن ثابت : ۶۶۴۲۷۶۹۹ تلفن همراه : ایمیل : Salehpour_office@yahoo.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 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 مریبان :**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مریبان 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.



نام استاندارد آموزش شغل:

متصدی تعمیر و نگهداری سیستمهای مکانیکی استحصال بیوگاز

شرح استاندارد آموزش شغل:

شرحی است از حرفه فناوری انرژیهای تجدید پذیر-زیست توده که دارای شایستگیهایی از قبیل بررسی سیستمهای مکانیکی استحصال بیوگاز، بیوگاز و خواص فیزیکی و شیمیایی آن، تعمیر و نگهداری پمپها و کمپرسورها و دمندههای بیوگاز، راهبری انواع سیستمهای نقاله نواری و حلزونی، استفاده از دستگاههای خردکن زیست توده، تعمیرات و نگهداری لوله کشی و اتصالات، راهبری و تعمیرات دیگهای آب داغ، روغن داغ و مبدلهای گرمایی و تعمیر و نگهداری انواع همزنهای هاضم بوده و با مشاغلی از قبیل متصدی تعمیر و نگهداری سیستم های الکتریکی استحصال بیوگاز در ارتباط است.

ویژگی های کارآموز ورودی:

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم مکانیک یا تأسیسات

حداقل توانایی جسمی و ذهنی :سلامتی جسمی و روانی

مهارت های پیش نیاز :

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۲۳۸ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۷۱ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۱۲۷ ساعت

- زمان کارورزی : ۴۰ ساعت (کارورزی در سایت نیروگاه دفنگاه زباله)

- زمان پروژه : ساعت

بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )

-کتابی : ۲۵%

-عملی : ۶۵%

-اخلاق حرفه ای : ۱۰%

صلاحیت های حرفه ای مربیان :

حداقل لیسانس مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه کار در زمینه تعمیر و نگهداری



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

- وظایف مرتبط با تعمیر و نگهداری سیستم‌های مکانیکی استحصال

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

**O&M responsible for the mechanical parts of biogas producing systems**

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

متصدی تعمیر و نگهداری سیستم های الکتریکی استحصال بیوگاز

\* 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 ها

ردیف	عناوین
1	بررسی سیستمهای مکانیکی استحصال بیوگاز
2	تعمیر و نگهداری پمپها و کمپرسورها و دمندههای بیوگاز
3	راهبری انواع سیستمهای نقاله نواری و حلزونی
4	راهبری و تعمیر دستگاههای خردکن زیست توده
5	تعمیرات و نگهداری لوله کشی و اتصالات
6	راهبری و تعمیرات دیگهای آب داغ، روغن داغ و مبدلهای گرمایی
7	تعمیر و نگهداری انواع همزنهای هاضم
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



	زمان آموزش			عنوان: بررسی سیستمهای مکانیکی استحصال بیوگاز
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۸	۲۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- کامپیوتر</li> <li>- پی سی پروژکتور</li> <li>- وایت برد و ماژیک</li> <li>- فشار سنج</li> <li>- ترموکوپل</li> <li>- لوله</li> <li>- پمپ</li> </ul>			۲۴	دانش :
			۴	- زیست توده و انواع آن
			۵	- فناوریهای استحصال انرژی از زیست توده
			۶	- انواع هاضم های بیهوازی و استحصال بیوگاز
			۵	- دنگاه زباله و مکانیزم تولید بیوگاز
			۴	- خواص فیزیکی و شیمیایی بیوگاز
		۸		مهارت :
		۸		- تشخیص خواص فیزیکی و شیمیایی بیوگاز
				-
				-
	نگرش :			
	- توجه ویژه به مقوله زیست توده و انرژیهای تجدیدپذیر			
	ایمنی و بهداشت :			
	-			
	توجهات زیست محیطی :			
	-			





	زمان آموزش			عنوان: تعمیر و نگهداری پمپ و کمپرسور و دمنده‌های بیوگاز
	جمع	عملی	نظری	
	۳۸	۲۷	۱۱	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- میز کار</li> <li>- جعبه ابزار کامل</li> <li>- پمپ</li> <li>- کمپرسور</li> <li>- فن بیوگاز</li> <li>- گریس</li> </ul>			۱۱	دانش :
			۲	- انواع پمپها و کمپرسورهای بیوگاز
			۲	- پیاده سازی و رفع عیب پمپها
			۳	- تحلیل و محاسبه پمپ و کمپرسور
			۲	- روشهای تست عملکرد پمپ و کمپرسور
			۲	- انواع دمنده‌های بیوگاز و عملکرد آن
		۲۷		مهارت :
		۶		- عیب یابی، تعمیر و تعویض قطعات پمپ بیوگاز
		۵		- تست عملکرد و سرویس و نگهداری پمپ بیوگاز
		۵		- نصب و راه اندازی پمپ بیوگاز
		۶		- نصب و سرویس کمپرسور
		۵		- نصب و سرویس دمنده بیوگاز
		نگرش :		
	- انتقال بیوگاز			
	ایمنی و بهداشت :			
	- استفاده از دستکش هنگام کار			
	توجهات زیست محیطی :			
	-			



	زمان آموزش			عنوان: راهبری انواع نقاله نقاله نواری و حلزونی
	جمع	عملی	نظری	
	۳۴	۲۷	۷	
منابع آموزشی و تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- جعبه ابزار</li> <li>- تسمه نقاله</li> <li>- قرقره</li> <li>- الکتروموتور</li> <li>- گریس</li> </ul>			۷	دانش:
			۳	- اصول عملکرد نقاله ها
			۴	- انواع نقاله ها
				-
		۲۷		مهارت:
		۳		- کار کردن با تسمه نقاله
		۶		- پیاده و سوار کردن تسمه نقاله ها
		۶		- عیب یابی و تعمیر تسمه نقاله نواری
		۶		- عیب یابی و تعمیر تسمه نقاله حلزونی
		۶		- روغن کاری و تنظیم قطعات تسمه و نقاله
			نگرش:	
			- درک مکانیسم کار نقاله ها	
			ایمنی و بهداشت:	
			- حفظ فاصله ایمنی در هنگام کار	
			توجهات زیست محیطی:	
			- ریختن روغن و گریس در ظروف مخصوص	



	زمان آموزش			عنوان: استفاده از انواع دستگاههای خردکن زیست توده
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۱۸	۲۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- دستگاه خردکن</li> <li>- جعبه ابزار</li> <li>- فاز متر</li> <li>- اهم متر</li> <li>- گریس</li> </ul>			۵	دانش:
			۳	- عملکرد دستگاه خرد کن
			۲	- اجزای مکانیکی دستگاه خردکن
				-
				-
				-
		۱۸		مهارت:
		۶		- کار با دستگاه خرد کن
		۶		- تعمیرات و روغنکاری اجزای مکانیکی خرد کن
		۶		- تعمیرات اجزای برقی خردکن
				-
				نگرش:
			- انجام اصولیکار خرد کردن زیست توده	
			ایمنی و بهداشت:	
			- رعایت فاصله مجاز از دستگاه خردکن در حین کار، عدم شستشوی دستگاه در حین کار (خطر برق گرفتگی)	
			توجهات زیست محیطی:	
			-قرار دادن دستگاه در اتاقی جداگانه با عایق صوتی	



	زمان آموزش			عنوان: تعمیرات و نگهداری لوله کشی و اتصالات
	نظری	عملی	جمع	
	۱۰	۲۱	۳۱	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- جعبه ابزار</li> <li>- لوله پلی اتیلن</li> <li>- ابزار برش لوله پلی اتیلن</li> <li>- فشار سنج</li> <li>- نقشه سیستم لوله کشی</li> <li>- کامپیوتر</li> <li>- پی سی پروژکتور</li> </ul>			۱۰	دانش:
			۳	- انواع لوله، اتصالات و تجهیزات سیستم دنگاه
			۳	- نقشه خوانی خطوط لوله
			۴	- اصول لوله کشی و اتصالات
		۲۱		مهارت:
		۴		- برشکاری لوله‌های پلی اتیلن
		۶		- بازرسی از تجهیزات سر چاهی
		۶		- تست فشار استاتیکی و دینامیکی لوله‌ها
		۵		- تعویض لوله و اتصالات و درزبندی
		نگرش:		
	- جلوگیری از نشت بیوگاز از لوله های معیوب			
	ایمنی و بهداشت:			
	- پرهیز از آلوده شدن به مواد آلاینده بیولوژیک			
	توجهات زیست محیطی:			
	- ریختن ضایعات در ظروف مخصوص			



	زمان آموزش			عنوان: راهبری و تعمیرات دیگهای آب داغ، روغن داغ و مبدل‌های گرمایی
	نظری	عملی	جمع	
	۶	۱۴	۲۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- جعبه ابزار</li> <li>- مبدل گرمایی</li> <li>- دیگ آب گرم</li> <li>- دیگ روغن داغ</li> </ul>			۶	دانش:
			۳	- مبدل‌های حرارتی مورد استفاده در استخراج بیوگاز
			۳	- کلیات دیگهای روغن و آب داغ
				-
				-
				-
		۱۴		مهارت:
		۵		- تعمیر و رسوب زدایی دیگ آب داغ
		۴		- تعمیر دیگ روغن داغ
		۵		- تعمیر و نگهداری مبدل حرارتی
				-
				نگرش:
				- در نظر گرفتن معایب عمومی دیگهای بخار برای رفع آنها
				ایمنی و بهداشت:
			- پرهیز از سوختگی، مسمومیت و دیگر خطرات رایج	
			توجهات زیست محیطی:	
			- پرهیز از نشت مواد بیولوژیک به محیط زیست	



	زمان آموزش			عنوان: تعمیر و نگهداری انواع همزنهای هاضم
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۲	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- جعبه ابزار</li> <li>- ماکت سیستم</li> <li>- همزن مستغرق</li> </ul>			۸	دانش:
			۴	- انواع همزنها در هاضم
			۴	- اجزاء مختلف همزن
				-
				-
				-
		۱۲		مهارت:
		۴		- تعمیر و نگهداری همزنهای مستغرق
		۸		- تعمیر و نگهداری سایر انواع همزن
				-
				-
		نگرش:		
	- رفع معایب رایج همزنها			
	ایمنی و بهداشت:			
	- پرهیز از آلودگی به مواد بیولوژیک			
	توجهات زیست محیطی:			
	- عدم نشت مواد بیولوژیک به محیط زیست			



## – برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کامپیوتر	دو هسته ای با مانیتور ال سی دی	۱	
۲	ویدئو پروژکتور		۱	
۳	پمپ بیوگاز		۱	
۴	فن بیوگاز		۱	
۵	کمپرسور		۱	
۶	لوله پلی اتیلن	۴ اینچی ۱۰ بار	۵۰ متر	
۷	تسمه نقاله		۱	
۸	دیگ آب گرم		۱	
۹	دیگ روغن داغ		۱	
۱۰	قرقره		۲	
۱۱	همزن مستغرق		۱	
۱۲	دستگاه خردکن	توان ۲۰ کیلووات	۱	
۱۳	الکتروموتور	توان ۲۰ کیلووات	۱	
۱۴	نقشه سیستم لوله کشی		۵	
۱۵	ماکت سیستم تولید بیوگاز		۵	
۱۶	وایت برد		۱	
۱۷	میز کار		۵	
۱۸	دستگاه تهویه	متناسب با اندازه کارگاه	۱	
۱۹	کپسول آتش نشانی	۲۰ کیلوگرمی - پودر خشک	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
۱	کفش ایمنی		۱۵	
۲	دستکش کارگاهی		۱۵	
۳	کفش کار		۱۵	
۴	عینک کار		۱۵	
۵	لباس کار کارگاهی		۱۵	
۷	ماژیک		۴	
۸	گریس		۵	
۹	ماسک گاز		۱۵	

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 کامل	شامل انواع آچار، پیچ گوشتی، انبر فکلی و ...	۵	
۲	فاز متر		۱۵	
۳	اهم متر		۱۵	
۴	ترموکوپل		۵	
۵	فشارسنج		۵	

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .