

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

## استاندارد آموزش شغل

# طراح سیستم‌های تولید گاز سنتز از زیست

## توده

## گروه شغلی

## فناوری انرژی‌های نو و تجدید پذیر

کد ملی آموزش شغل

۲	۱	۴	۵	۴	۰	۰	۷	۰	۰	۸	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

۳۱۳۱-۱۰۵-۰۰۳-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۴/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۱-۰۵۳-۰۰۵-۱۰۵-۳۱۳۱

**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 / شایستگی :**

- ستاد توسعه 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)



تہیہ کنندگان استاندارد آموزش شغل ■ شایستگی □

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقہ کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	پیمان پورمقدم	کارشناسی ارشد	مهندسی شیمی	کارشناس پژوهشی	۴	تلفن ثابت : ۸۰۷۹۴۴۶ تلفن همراه : ۰۹۱۱۲۶۵۹۹۹۸۵ ایمیل : Ppourmoghaddam@nri.ac.ir آدرس :
۲	احسان لیوانی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	کارشناس پژوهشی	۲	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ۰۹۱۱۱۵۴۱۹۲۰ ایمیل : elivani@nri.ac.ir آدرس : تهران - شهرک غرب - انتهای بلوار دادمان - پژوهشگاه نیرو
۳	مهدی رضایی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	مربی پژوهشی	۱۰ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : mahdirezaei@nri.ac.ir آدرس :
۴	آرش حق پرست	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک	مربی پژوهشی	۱۲ سال	تلفن ثابت : ۸۸۳۶۱۶۰۱ تلفن همراه : ایمیل : ahaghparast@nri.ac.ir آدرس :
۵						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 :**

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 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 حرفه‌ای 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 .

### **نگرشی :**

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>	
طراح سیستمهای تولید گاز سنتز از زیست توده	
<b>شرح استاندارد آموزش شغل:</b>	
<p>شغلی است از حرفه فناوری انرژیهای تجدید پذیر- زیست توده که دارای شایستگیهایی از قبیل: مهارت در کاربری رایانه، شناخت زیست تودهها، شناخت و محاسبات انواع روشهای گازسازی از انواع زیست تودهها، طراحی و محاسبات فرآیند گازی ساز، محاسبات ترمودینامیک و ترموسیتیک فرآیند احتراق، محاسبات انتقال جرم و انتقال حرارت، طراحی پایپینگ و کشیدن نقشههای فرآیندی PFD&amp;PID، طراحی و محاسبات کنترل فرآیندی، محاسبات تجهیزات فرآیندی و انتخاب تجهیزات مربوطه، آشنایی با استانداردهای زیست محیطی در تولید و انتشار گازهای آلاینده و استانداردهای زیست محیطی در زمینه دفع پسماندهای جامد و فاضلابهای صنعتی میباشد.</p>	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
<p><b>حداقل میزان تحصیلات :</b> لیسانس مهندسی شیمی(گرایش طراحی فرآیند) یا مهندسی مکانیک  <b>حداقل توانایی جسمی و ذهنی :</b> داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی  <b>مهارت های پیش نیاز: -</b></p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۲۱۷ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۹۷ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۲۰ ساعت
- زمان کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- کتبی : ۲۵٪	
- عملی : ۶۵٪	
- اخلاق حرفه ای : ۱۰٪	
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>	
<p>فوق لیسانس مهندسی شیمی(گرایش طراحی فرآیند)/ مهندسی مکانیک با ۲ سال سابقه کار در طراحی فرآیند گازی سازی و آشنا با استانداردهای مربوطه</p>	



\* تعریف دقیق استاندارد ( اصطلاحی ) :

- طراح سیستمهای تولید گاز سنتز از زیست توده باید توانایی طراحی مکانیکی و فرآیندی اجزای گازی ساز را بر اساس محاسبات ترمودینامیکی، ترموسینتکی، انتقال حرارت، جرم و سیالات و استانداردهای زیست محیطی دارا میباشد.

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

- **Designer of Biomass Gasifier**

\* 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 آموزش شغل

### – شایستگی ها

ردیف	عناوین
1	کار با دستگاه گازی ساز
2	محاسبات ترمودینامیکی، ترموسینتیکی و احتراق در فرآیند گازی سازی زیست توده
3	محاسبات پدیده های انتقال (حرارت جرم و سیالات) در سیستمهای گازی ساز
4	طراحی و انتخاب تجهیزات انواع رآکتور های گازی ساز
5	بررسی عملکرد رآکتور های گازی ساز و تعیین شرایط بهینه کارکرد عملیاتی رآکتورها
6	طراحی خطوط لوله (Piping)
7	انتخاب جنس مواد به کار رفته در تجهیزات گازی ساز
8	کنترل فرآیند و انتخاب ابزارها و تجهیزات کنترل و ایمنی
9	استفاده از استانداردها (مکانیکی و محیط زیستی) در طراحی رآکتورهای گازی ساز
10	تعیین مراحل و زمان انجام کار
11	بازرسی و کنترل درستی انجام کار
12	
13	



**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزش**

	زمان آموزش			عنوان: کار با دستگاه گازی ساز
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۸	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– نمونه های زیست توده – دستگاه فرآوری زیست توده – ترازو – رطوبت سنج – کالریمتر – خشک کن – بشر – ارلن – کوره – مش و الک های تعیین اندازه ذرات و یا دستگاههای تصویری تعیین اندازه – ظرف با حجم و وزن مشخص برای تایین دانسیته – ماژیک			۸ ۱ ۱ ۱ ۱ ۴ ۸ ۲ ۲ ۴	دانش: – مفاهیم و تعاریف اولیه – منابع زیست توده و روش های تبدیل آن به انرژی – روشهای فرآوری انواع زیست توده – خواص فیزیکوشیمیایی انواع زیست توده – تئوری گازی سازی مهارت: – راهبری سیستم های فرآوری زیست توده – تعیین خواص و قابلیت‌های فیزیکوشیمیایی زیست توده – راهبری دستگاه گازی ساز نگرش: – تئوری گازی سازی و شناخت نوع و خواص گونه های مختلف زیست توده – ایمنی و بهداشت: – آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه و محیط های صنعتی – تجهیزات کمک های اولیه و آشنایی با کارکرد آن – تجهیزات اطفای حریق و آشنایی با کارکرد آن توجهات زیست محیطی: – دفع سالم گازها و پسماندهای تولیدی





**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزش**

	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> محاسبات ترمودینامیکی، ترموسینتیکی و احتراق در فرآیند گازی سازی زیست توده
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۴	۱۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<b>دانش، مهارت، نگرش، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>			
- کامپیوتر - پروژکتور - نرم افزارهای شبیه سازی - نرم افزارهای برنامه نویسی - دستگاه تعیین سینتیک واکنشها آزمایشگاهی و ترم افزار مربوطه (نظیر (Labview - کالریمتر تعیین گرمای واکنش	-	۲	۲	<b>دانش :</b> - تعیین شرایط ترمودینامیکی رآکتورهای گازی ساز - محاسبه واکنشهای گازی سازی و تعیین نرخ تولید و مصرف مواد - تعیین نرخ تولید و مصرف انرژی ناشی از انجام واکنشهای گازی سازی
		-	۲	<b>مهارت :</b> - تعیین شرایط ترمودینامیک سیستمهای گازی ساز توسط نرم افزار - تعیین سینتیک و انرژی واکنش زیست توده
	۱۴	-	-	<b>نگرش :</b> - تعیین پارامترهای ترمودینامیکی و ترموسینتیکی واکنش های زیست توده
	۴	-	-	<b>ایمنی و بهداشت :</b> - در نظر گرفتن سیستمهای اطفاء حریق، دوش شستشوی سریع، کپسولهای تنفسی و لوازم کمکههای اولیه - تجهیزات کمکههای اولیه و آشنایی با کارکرد آنها برای مواجهه با خطرهای احتمالی پیش رو ناشی از نشت گازهای سمی تولیدی و انفجار
	۱۰	-	-	<b>توجهات زیست محیطی :</b> - آگاهی از مواد سمی ایجاد شده در حین انجام آزمایشها و نحوه بیخطر سازی و دفع سالم آن



## استاندارد آموزش - برک‌های تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۱۸	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزارهای محاسباتی و برنامه نویسی		-	۱۲	دانش : - انتقال حرارت هدایتی ، جابجایی و تشعشعی و تعیین شار حرارتی در بخشهای مختلف سیستم - طراحی سیالاتی رآکتورهای بستر ثابت و بستر سیال و تعیین افت فشار - محاسبات انتقال جرم در بستر های ثابت و سیال
		-	۴	
		-	۴	
		-	۴	
		۱۸	-	مهارت : - محاسبه انتقال حرارت، انتقال جرم و سیالات در سیستمهای گازی ساز توسط نرم افزار
		۱۸	-	
				نگرش : - محاسبات حرارت ، سیالات و انتقال جرم در سیستم های گازی ساز -
				ایمنی و بهداشت : - تجهیزات اطفای حریق و آشنایی با کارکرد آن -
				توجهات زیست محیطی : - دفع سالم گازها و پسماندهای تولیدی -



## استاندارد آموزش - بر گه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی و انتخاب تجهیزات انواع رآکتور های گازی ساز
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۴	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزارهای طراحی و شبیه سازی فرآیندی - نرم افزارهای طراحی مکانیکی رآکتورها و مخازن			۱۰	دانش :
			۱	- انواع رآکتور های گازی از لحاظ گسترده کارکرد و شرایط عملیاتی
			۲	- اصول انتخاب رآکتور گازی ساز بر اساس ظرفیت، نوع خوراک مصرفی، شرایط کارکرد عملیاتی و دیگر پارامترهای اساسی
			۴	- طراحی ابعاد تجهیزات بکارگرفته شده در رآکتور گازی ساز بر اساس محاسبه واکنشهای احتراق ، انرژی حرارتی تولیدی و مصرفی، نرخ انتقال جرم و حرارت و دبی جریانهای سیالاتی در رآکتور
			۲	- طراحی و انتخاب پمپ ، کمپرسور، مشعل ، فن و مخازن
			۱	- طراحی سیستمهای تصفیه آب
		۱۴		مهارت :
		۸		- استفاده از نرم افزارهای طراحی و شبیه سازی فرآیندی در طراحی رآکتورهای گازیساز
		۶		- استفاده از نرم افزارهای طراحی مکانیکی رآکتورها
				- طراحی فرآیندی و مکانیکی رآکتورهای گازی ساز
				ایمنی و بهداشت :
				- تجهیزات اطفای حریق و آشنایی با کارکرد آن
				توجهات زیست محیطی :
				- دفع سالم گازها و پسماندهای تولیدی



## استاندارد آموزش - برکهای تحلیل آموزش

	زمان آموزش			<b>عنوان:</b> بررسی عملکرد رآکتور های گازی ساز و تعیین شرایط بهینه کارکرد عملیاتی رآکتورها
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۴	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزارهای شبیه ساز فرآیندی - نرم افزارهای طراحی آزمایشات	۱۰		۱۰	دانش : - آشنایی با شرایط دما، فشار و جریان سیالاتی انواع رآکتورهای گازی ساز - شرایط بهینه عملیاتی دما ، فشار و سرعت بخشهای مختلف رآکتور - آنالیز حساسیت فرایند با توجه به تغییر شرایط عملکردی سیستم و تعیین توابع عملکردی مناسب به منظور راهبری سیستم در شرایط غیر ایده آل (نظیر شرایط کارکرد کمتر از ظرفیت واحد، Start-Up و Shutdown واحد)
	۱۴	۱۴		مهارت : - استفاده از نرم افزارهای شبیه سازی فرآیندی در تعیین شرایط بهینه عملیاتی استفاده از نرم افزارهای طراحی آزمایشات برای آنالیز حساسیت سیستم
				نگرش : بهینه سازی و تعیین شرایط عملکردی فرایندها
				ایمنی و بهداشت : - پیش بینی تجهیزات مواجهه با خطرهای ناشی از انفجار هیدروژن
				توجهات زیست محیطی : - پیش بینی تجهیزات مواجهه با خطرهای ناشی از نشست مونوکسید کربن



**استاندارد آموزش**  
**- برکتهی تحلیل آموزش**

	زمان آموزش			عنوان : طراحی خطوط لوله (Piping)
	جمع	عملی	نظری	
	۳۴	۲۴	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- کامپیوتر	۱۰		۱۰	دانش : - اصول سایز زدن خطوط لوله
- نرم افزارهای شبیه ساز	۲		۲	- انواع شیرهای دستی و کنترلی
- فرآیندی	۲		۲	- مبانی پاپینگ
- نرم افزارهای طراحی	۲		۶	
- آزمایشات				
- فیلم، اسلاید و منابع	۲۴	۲۴		مهارت : - استفاده از نرم افزارهای Piping
آموزشی سمعی بصری	۸	۸		- شناخت انواع تجهیزات مورد استفاده در Piping و روش های بکارگیری آنها
	۸	۸		- انتخاب انواع شیرهای دستی و کنترلی
	۲	۲		- انتخاب سایز و نوع تله های بخار و شیرهای اطمینان
	۲	۲		- انتخاب مکان نصب شیر، تله های بخار و شیرهای اطمینان
	۲	۲		- انتخاب انواع اتصالات و تجهیزات جانبی نظیر اتصالات انبساطی، واشرها، سه راهی ، زانویی و نگهدارندهها، عایقها در خطوط لوله
	۲	۲		
				نگرش : - طراحی خطوط لوله
				ایمنی و بهداشت : - دقت در انتخاب جنس مقاوم در برابر خوردگی هیدروژن
				توجهات زیست محیطی : - دقت در طراحی مناسب برای جلوگیری و اعلان نشت از لوله به محیط



## استاندارد آموزش - برگی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : انتخاب جنس مواد به کار رفته در تجهیزات گازی ساز
	جمع	عملی	نظری	
	۲۶	۱۶	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کارگاه شناخت مواد - پروژکتور - کامپیوتر - فیلمها و اسلایدهای آموزشی - نمونه مواد مورد استفاده در ساخت رآکتورهای گازی	۱۰		۱۰	دانش : - آشنایی با جنس لوله ها - آشنایی با جنس مخازن و بدنه رآکتور - آشنایی با فلزات مقاوم در برابر دما و فشار بالا و همچنین مقاوم به در برابر هیدروژن - آشنایی با فلزات مقاوم در برابر خوردگی - آشنایی با استانداردهای انتخاب قطعات و تجهیزات بر اساس جنس مناسب آنها
	۱۶	۱۶		مهارت : - توانایی تشخیص عملی و بصری جنس مواد و خواص ویژه و مشخصات آن - انتخاب مواد در نرم افزارهای طراحی ( PVelit , PDMS ... )
				نگرش : - خواص و جنس تجهیزات
				ایمنی و بهداشت : - دقت در انتخاب جنس مقاوم در برابر خوردگی هیدروژن
				توجهات زیست محیطی : - دقت در طراحی مناسب برای جلوگیری و اعلان نشت از لوله به محیط



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کنترل فرآیند و انتخاب ابزارها و تجهیزات کنترل و ایمنی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۲	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کارگاه ایمنی و کنترل - نمونه تجهیزات کنترل و ایمنی - پروژکتور - کامپیوتر - فیلمها و اسلایدهای آموزشی			۱۰	دانش :
			۲	- اصول استفاده از شیرهای کنترل و شرایط و ضوابط بکارگیری آن
			۲	- اصول استفاده از شیرهای اطمینان و شرایط و ضوابط بکارگیری آن
			۲	- اصول استفاده از ابزار نشانگر و کنترل کننده دما و فشار و نحوه عملکرد آنها
			۲	- اصول بکارگیری فرمانهای کنترلی در شرایط بحرانی و نحوه پیاده سازی این فرامین
			۲	- آنالیز ریسک و طبقه بندی بخش های مختلف واحد از نظر ریسک خطر پذیری، و بکارگیری ابزارهای کنترل و ایمنی لازم برای مانیتورینگ و مقابله با خطرهای احتمالی
		۱۲		مهارت :
		۴		- کارکرد تجهیزات کنترلی
		۴		- کارکرد تجهیزات مانیتورینگ
		۴		- کارکرد تجهیزات ایمنی
	نگرش :			
	- کنترل و ایمنی فرآیندها			
	ایمنی و بهداشت :			
	تجهیزات کمک های اولیه و آشنایی با کارکرد آن			
	توجهات زیست محیطی :			
	انتخاب تجهیزات ساخته شده از مواد دوستدار محیط زیست			







**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزش**

	زمان آموزش			عنوان : تعیین مراحل و زمان انجام کار
	جمع	عملی	نظری	
	۳		۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-			۳	دانش :
			۱	- تعیین مراحل انجام کار
			۱	- تعیین اولویت های کار در انجام وظایف
			۱	- تعیین مدت زمان لازم برای انجام هر کار
				-
				-
				مهارت :
				-
				-
				-
	نگرش : زمان بندی و اولویت شناسی			
	-			
	ایمنی و بهداشت : در نظر گرفتن زمان برای آموزش کمک های اولیه			
	توجهات زیست محیطی : در نظر گرفتن ادوات جمع اوری زباله در محل کار			



**استاندارد آموزش**  
**- برکهی تحلیل آموزش**

	زمان آموزش			عنوان : بازرسی و کنترل درستی انجام کار
	جمع	عملی	نظری	
	۴	-	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-		۴	دانش :	
		۲	- روشها و آزمونهای کنترل صحت کار	
		۱	- شیوه های کنترل پیشرفت کار	
		۱	- اصول بازرسی و حصول اطمینان از صحت انجام کار	
			-	
			-	
			مهارت :	
			-	
			-	
			-	
			نگرش :	
			بازرسی و صحت سنجی	
			ایمنی و بهداشت : در نظر گرفتن زمان برای آموزش کمک های اولیه	
			توجهات زیست محیطی : در نظر گرفتن ادوات جمع اوری زباله در محل کار	



## – بر گه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	دستگاه گرانونه ساز	ظرفیت ۱۰ kg/hr	۱ دستگاه برای هر کارگاه	استفاده در فرآوری زیست توده
۲	دستگاه خشک کن	ظرفیت ۱۰ kg/hr	۱ دستگاه برای هر کارگاه	استفاده در فرآوری زیست توده
۳	دستگاه خرد کن	ظرفیت ۱۰ kg/hr	۱ دستگاه برای هر کارگاه	استفاده در فرآوری زیست توده
۴	مش و الک سایزبندی	۲-۱۰cm	۱ دستگاه برای هر کارگاه	برای سایزبندی
۵	ترازو	با دقت ۰/۱ میلی گرم	۱ دستگاه برای هر کارگاه	برای توزین
۶	رطوبت سنج	پرتابل با دقت ۱-۱۰۰٪	۱ دستگاه برای هر کارگاه	برای رطوبت سنجی
۷	کالریمتر	بمب کالریمتری	یک دستگاه برای هر ۴ نفر	برای تعیین گرمای احتراق
۸	بشر	۲ لیتر-۱۰۰CC	یک ست برای هر ۴ نفر	
۸	ارلن	۲ لیتر-۱۰۰CC	یک ست برای هر ۴ نفر	
۹	کوره	۵۰۰-۱۰۰۰ درجه سانتیگراد	۱ دستگاه برای هر کارگاه	برای تعیین میزان خاکستر
۱۰	ظرف مدرج	۱۰ لیتری	یک دستگاه برای هر ۴ نفر	برای تایین دانسیته
۱۱	کامپیوتر		یک دستگاه برای هر ۲ نفر	برای کلاسهای سمعی و بصری
۱۲	پروژکتور		۱ دستگاه برای هر کلاس	برای کلاسهای سمعی و بصری
۱۳	دستگاه تعیین سینتیک واکشنها	دستگاه تعیین سینتیک مجهز به نرم افزار Labview	۱ دستگاه برای هر کارگاه	برای تعیین سینتیک واکنش
۱۴	شیر اطمینان	۱/۲"	۱ دستگاه برای هر کارگاه	نمونه تجهیزات کنترل و ایمنی
۱۵	شیر کنترل پنوماتیکی	۱/۲"	۱ دستگاه برای هر کارگاه	نمونه تجهیزات کنترل و ایمنی
۱۶	شیر کنترل سلونوئیدی	۱/۲"	۱ دستگاه برای هر کارگاه	نمونه تجهیزات کنترل و ایمنی
۱۷	سنسور مونوکسید کربن	سنسور نشت مونوکسید کربن با دقت ۵-۱۰ ppm	۱ دستگاه برای هر کارگاه	نمونه تجهیزات کنترل و ایمنی
۱۸	سنسور هیدروژن	سنسور نشت هیدروژن با دقت ۵-۱۰ ppm	۱ دستگاه برای هر کارگاه	نمونه تجهیزات کنترل و ایمنی
۱۹	صندلی		۱۵ عدد	
۲۰	میز کامپیوتر		یک عدد برای هر ۲ نفر	
۲۱	تخته وایت برد	۱۵۰*۱۰۰ cm	یک عدد برای کلاس	
۲۲	جعبه کمک های اولیه	سری کامل	۱ سری برای هر کارگاه	
۲۳	کپسول آتش نشانی	۶ کیلوگرمی پودر خشک	۱ دستگاه برای هر کارگاه	

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	نمونه های زیست توده	انواع نمونه های زیست توده شامل خرده های چوب ، زائدات کشاورزی و ...	۲۰kg	
۲	ماژیک	آبی – قرمز – سیاه	۳ عدد برای هر کارگاه	
۳	سیدی		۱ عدد برای هر کارگاه	
			و هر نفر	
۴	تخته پاک کن	وایت برد	۱ عدد برای هر کارگاه	
۵	خودکار	(آبی – مشکی)	۲ عدد برای هر کارگاه	
۶	روپوش	سفید	۱ عدد برای هر نفر	

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 ( آچار، پیچ گوشتی، انبر دست، پیچ ، مهره ، میخ ...)	۵	
۲	فازمتر		۵	
۳	ولت متر		۵	

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

