

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

استاندارد آموزش شغل

طراح سیستم‌های هاضم تولید بیوگاز

گروه شغلی

فناوری انرژی‌های نو و تجدید پذیر

کد ملی آموزش شغل

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

۳۱۳۱-۱۰۵-۱۲۹-۱

تاریخ تدوین استاندارد ۹۳/۴/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل ۱-۱۲۹-۱۰۵-۳۱۳۱

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 اصنان 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 حرفه‌ای کشور ، پلاک

۹۷

تلفن ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci@yahoo.com



شایستگی 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	زهرا دلاورمقدم	کارشناسی ارشد	مهندسی فرآیند	کارشناس پژوهشی	۸ سال	تلفن ثابت : ۸۸۰۷۹۴۴۶ تلفن همراه : ۰۹۱۲۶۹۵۹۵۴۴ ایمیل : _____ zdelavar@nri.ac.ir آدرس : تهران - شهرک غرب - انتهای بلوار دادمان - پژوهشگاه نیرو
۲	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
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 : _____



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.



نام استاندارد آموزش شغل

طراح سیستم‌های هاضم تولید بیوگاز

شرح استاندارد آموزش شغل

شغلی است از حرفه انرژی‌های تجدیدپذیر زیست توده که دارای شایستگیهای تشریح هاضم و اجزای مختلف هاضم بی‌هوازی، طراحی سیستم دریافت و تغذیه مواد خام، دسته‌بندی فرآیندهای شیمیایی و بیولوژیکی تولید بیوگاز در سیستم‌های هضم بی‌هوازی، انتخاب فرآیند مناسب با توجه به منبع زیست توده، طراحی راکتور تولید بیوگاز، طراحی سیستم اختلاط مواد درون راکتور، کنترل شرایط واکنش، طراحی سیستم گرمایش هاضم، طراحی سیستم جمع‌آوری و ذخیره بیوگاز، طراحی سیستم پالایش بیوگاز، طراحی سیستم تخلیه مواد هضم شده از راکتور، طراحی سیستم آبیگری و پالایش مواد هضم شده، طراحی سیستم جمع‌آوری و بازگردش شیرابه، کار با نرم‌افزار طراحی راکتور (Aspen Plus, Reactor Lab)، طراحی سیستم HSE می‌باشد و با شغل راهبر سیستم‌های هاضم تولید بیوگاز در ارتباط است.

ویژگی های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات: لیسانس مهندسی شیمی، لیسانس مکانیک سیالات

حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامت جسمانی متناسب با رشته مرتبط

مهارت های پیش نیاز :

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۳۱۹ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۱۴ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۲۰۵ ساعت

- زمان کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : - ساعت

بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)

- کتبی : ۲۵٪

- عملی : ۶۵٪

- اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مریبان :

فوق لیسانس مهندسی شیمی با ۳ سال سابقه کار مرتبط



*تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

طراح سیستم‌های هاضم بی‌هوازی مواد فسادپذیر کسی است که با داشتن اطلاعات و دانش کافی از سیستم‌های بی‌هوازی مواد آلی، توانایی طراحی این سیستم را خواهد داشت.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Designer of anaerobic digester

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

راهبر سیستم‌های هاضم تولید 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^۱

– شایستگی ها / کارها^۲

ردیف	عناوین
۱	تشریح هاضم و اجزای مختلف هاضم بی‌هوازی
۲	طراحی سیستم دریافت و تغذیه مواد خام
۳	دسته‌بندی فرآیندهای شیمیایی و بیولوژیکی تولید بیوگاز در سیستم‌های هضم بی‌هوازی
۴	انتخاب فرآیند مناسب با توجه به منبع زیست توده
۵	طراحی راکتور تولید بیوگاز
۶	طراحی سیستم اختلاط مواد درون راکتور
۷	کنترل شرایط واکنش
۸	طراحی سیستم گرمایش هاضم
۹	طراحی سیستم جمع‌آوری و ذخیره بیوگاز
۱۰	طراحی سیستم پالایش بیوگاز
۱۱	طراحی سیستم تخلیه مواد هضم شده از راکتور
۱۲	طراحی سیستم آبیگری و پالایش مواد هضم شده
۱۳	طراحی سیستم جمع‌آوری و بازگردش شیرابه
۱۴	کار با نرم‌افزار طراحی راکتور (Aspen Plus, Reactor Lab)
۱۵	طراحی سیستم HSE

^۱ Occupational / Competency Standard

^۲ Competency / task



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تشریح هاضم و اجزای مختلف هاضم بی‌هوازی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۰	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر			۱۰	دانش : – اجزا اصلی یک سیستم هاضم – تجهیزات جانبی لازم برای یک سیستم هاضم – –
میز و صندلی			۶	
ویدئو پروژکتور			۴	
تخته وایت برد				
ماژیک				
جعبه کمک‌های اولیه				
صابون دستشویی		۱۰		مهارت : – تشخیص قسمت‌های مختلف هاضم از یکدیگر
محلول ضد عفونی کننده		۱۰		
یک هاضم بی‌هوازی کوچک به ظرفیت ۵ متر مکعب نمونه ای از انواع زیست توده شامل (فاضلاب انسانی، فضولات دامی، زباله، فاضلاب های صنایع و ...)	نگرش : – شناخت انواع منابع زیست توده و مشخصات آنها –			
pH متر ترازو کپسول آتش نشانی نمونه آزمایشگاهی چندین نوع راکتور و تجهیزات جانبی	ایمنی و بهداشت : – استفاده از دستکش و ماسک – پوشیدن لباس مخصوص – انجام واکسیناسیون – استفاده از مواد ضد عفونی کننده پس از انجام کار			
	توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست –			



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی سیستم دریافت و تغذیه مواد خام
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۴	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده کپسول آتش نشانی			۴	دانش : – تغذیه پیوسته و ناپیوسته – اجزای مختلف این قسمت – –
			۲	
			۲	
		۴		مهارت : – طراحی اجزای مختلف سیستم دریافت و تغذیه مواد خام –
		۴		
				نگرش : – شناخت سیستم لاگون ورودی و توانایی طراحی آن –
				ایمنی و بهداشت : – تجهیزات کمک های اولیه و آشنایی با کارکرد آن – پوشیدن لباس مخصوص – آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه و محیط های صنعتی – استفاده از مواد ضد عفونی کننده پس از انجام کار
			توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست –	



استاندارد آموزش - برگی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۲۷	۲۰	۷	عنوان : دسته‌بندی فرآیندهای شیمیایی و بیولوژیکی تولید بیوگاز در سیستم‌های هضم بی‌هوازی
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نمونه ای از انواع زیست توده شامل (فاضلاب انسانی، فضولات دامی، زباله، فاضلاب های صنایع و ...) راکتور آزمایشگاهی pH متر کپسول آتش نشانی هود آزمایشگاهی هاضم دستگاه اندازه گیری ترکیبات گاز (شامل سنسورهای متان، CO _۲ , H _۲ S و CO) انکوباتور کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده			۷	دانش : - باکتریهای اسید ساز و متان ساز و شرایط نگهداری هر یک - واکنشهای شیمیایی و بیولوژیکی توسط هر یک از باکتریها، زمان ماند، دما و PH محیط واکنش - -
			۳	
			۴	
		۲۰		
				نگرش : - شناخت کلیه واکنشهای بیوگاز جهت به کار گیری در طراحی راکتور
				ایمنی و بهداشت : - استفاده از دستکش و ماسک - پوشیدن لباس مخصوص - انجام واکنشهای اکسیداسیون - استفاده از مواد ضد عفونی کننده پس از انجام کار
				توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست - جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست



استاندارد آموزش
- برکھی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : انتخاب فرآیند مناسب با توجه به منبع زیست توده
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱	۴	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر		۷	دانش :	
میز و صندلی		۴	- منابع زیست توده و ویژگیهای هر منبع	
ویدئو پروژکتور		۳	- مشخصات بیوگاز تولیدی توسط هر منبع زیست توده	
تخته وایت برد			-	
ماژیک			-	
جعبه کمکهای اولیه			مهارت :	
صابون دستشویی	۴		- تشخیص فرآیند مناسب با توجه به خوراک ورودی	
محلول ضد عفونی کننده	۴		-	
کپسول آتش نشانی			-	
			-	
			نگرش :	
			- شناخت انواع منابع زیست توده و مشخصات آنها	
			-	
			ایمنی و بهداشت :	
			- تجهیزات کمکهای اولیه و آشنایی با کارکرد آنها برای مواجهه با خطرهای احتمالی پیش رو	
			ناشی از نشت گازهای سمی تولیدی و انفجار	
			توجهات زیست محیطی :	
			- جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست	
			-	



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	طراحی راکتور تولید بیوگاز
	۳	۴۳	۴۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده کپسول آتش نشانی	۳			دانش :
				- راکتورهای موجود
				-
	۴۳			مهارت :
	۳۰			- طراحی انواع راکتورهای مورد استفاده، با استفاده از نوع مواد خام
	۳			- تعیین جنس راکتور
	۱۰			- جانمایی محل‌های ورود و خروج مواد، محل نمونه‌گیری، محل تجهیزات اختلاط، محل تجهیزات ابزار دقیق و محل تجهیزات گرمایش هاضم
				-
	نگرش :			
	- شناخت انواع راکتور و توانایی طراحی آنها			
ایمنی و بهداشت :				
- تجهیزات کمک‌های اولیه و آشنایی با کارکرد آنها برای مواجهه با خطرهای احتمالی پیش رو ناشی از نشت گازهای سمی تولیدی و انفجار				
توجهات زیست محیطی :				
- جلوگیری از ورود آلاینده‌های موجود در زیست توده به محیط زیست				
- جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست				



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی سیستم اختلاط مواد درون راکتور
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۵	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده کپسول آتش نشانی			۳	دانش : - شناخت انواع روش‌های ایجاد کننده اختلاط در راکتور اعم از مکانیکی و غیر مکانیکی - -
			۳	
		۵		مهارت : - طراحی همزن مورد نیاز انتخاب شده با توجه به نوع راکتور و مواد - تعیین جنس همزن - -
		۴		
		۱		
				نگرش : - انواع سیستم‌های اختلاط درون راکتور و توانایی طراحی آنها - -
			ایمنی و بهداشت : - تجهیزات کمک‌های اولیه و آشنایی با کارکرد آنها برای مواجهه با خطرهای احتمالی پیش رو ناشی از نشت گازهای سمی تولیدی و انفجار - -	
			توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از ورود آلاینده‌های موجود در زیست توده به محیط زیست - جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست	



استاندارد آموزش
– برکھی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کنترل شرایط واکنش
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۵	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمکهای اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده کپسول آتش نشانی			۷	دانش :
			۴	– عوامل تاثیرگذار در واکنش درون راکتور اعم از دما، رطوبت، pH، نور و فاکتورهای رشد
			۳	– شناخت شرایط بهینه کارکرد از لحاظ بالا بردن راندمان در انواع فناوریها
				–
				–
		۵		مهارت :
		۵		– طراحی بهینه با توجه به عوامل تاثیرگذار در فرآیند واکنش
				–
				–
				نگرش :
			– شناخت کامل عوامل تاثیرگذار در واکنش و توانایی طراحی بهینه	
			–	
			ایمنی و بهداشت :	
			– تجهیزات کمکهای اولیه و آشنایی با کارکرد آنها برای مواجهه با خطرهای احتمالی پیش رو	
			ناشی از نشت گازهای سمی تولیدی و انفجار	
			– آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه و محیط های صنعتی	
			توجهات زیست محیطی :	
			– جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست	
			– جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست	



استاندارد آموزش - برکھی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۳	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده کپسول آتش نشانی			۵	دانش : - سیستم‌های گرمایش هاضم موجود: لوله آب گرم، عایق‌های حرارتی و ... -
			۵	
				مهارت : - تعیین نوع سیستم گرمایشی مناسب با توجه به نوع راکتور - طراحی اجزای مختلف سیستم گرمایشی انتخاب شده مثل ابزار دقیق و قطع و وصل خودکار، پمپ و لوله‌های رابط - -
		۱۳		
		۳		
		۱۰		
	نگرش : - شناخت انواع سیستم گرمایشی راکتور و توانایی طراحی آنها -			
	ایمنی و بهداشت : - تجهیزات کمک‌های اولیه و آشنایی با کارکرد آنها برای مواجهه با خطرهای احتمالی پیش رو ناشی از نشت گازهای سمی تولیدی و انفجار - آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه و محیط‌های صنعتی			
	توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از ورود آلاینده‌های موجود در زیست توده به محیط زیست - جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست			



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :	
	جمع	عملی	نظری		
		۱۲	۷		۵
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده کپسول آتش نشانی	۵		۵	دانش :	
		۳		۳	- روشهای جمع‌آوری بیوگاز تولیدی
		۲		۲	- تجهیزات جانبی مورد نیاز در صورت لزوم همانند کمپرسور
					-
					-
	۷	۷		مهارت :	
	۴	۴		- طراحی مخزن مورد نیاز سیستم جمع‌آوری با توجه به انجام محاسبات لازم ناشی از دبی بیوگاز تولیدی و نرخ مصرف آن و ...	
	۳	۳		- طراحی تجهیزات جانبی مورد نیاز	
	نگرش :				
	- شناخت انواع روشهای جمع‌آوری بیوگاز تولیدی و توانایی طراحی تجهیزات آن				
- ایمنی و بهداشت :					
- آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه و محیط های صنعتی					
توجهات زیست محیطی :					
- جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست					
- جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست					



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۶	۲۰	۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده کپسول آتش نشانی			۶	دانش : - شناخت سیستم کاهش درصد رطوبت - شناخت سیستم کاهش سولفید هیدروژن H_2S - شناخت سیستم کاهش دی اکسید کربن CO_2 -
			۲	مهارت : - طراحی سیستم کاهش درصد رطوبت - طراحی سیستم کاهش سولفید هیدروژن H_2S - طراحی سیستم کاهش دی اکسید کربن CO_2 -
		۲۰		نگرش : - شناخت مراحل مختلف پالایش بیوگاز و توانایی طراحی آنها -
		۴		ایمنی و بهداشت : - استفاده از سنسور تشخیص CO جهت جلوگیری از انتشار این گاز - تجهیزات کمک‌های اولیه و آشنایی با کارکرد آنها برای مواجهه با خطرهای احتمالی پیش رو ناشی از نشت گازهای سمی تولیدی و انفجار
		۸		توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست - جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست
		۸		



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده کپسول آتش نشانی			۲	دانش :
			۲	- انواع روشهای تخلیه
				-
				-
				-
		۴		مهارت :
		۴		- طراحی سیستم تخلیه و تجهیزات جانبی آن
				-
				-
				-
	نگرش :			
	- شناخت انواع روشهای تخلیه از راکتور و توانایی طراحی تجهیزات آن			
	-			
	ایمنی و بهداشت :			
	- آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه و محیط های صنعتی			
	-			
	توجهات زیست محیطی :			
	- جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست			
	- جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست			



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	طراحی سیستم آبگیری و پالایش مواد هضم شده
	۹	۶	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده کپسول آتش نشانی			۳	دانش :
			۳	- کلیه تجهیزات لازم جهت جابه جایی و اختلاط
				-
				-
				-
		۶		مهارت :
		۶		- توانایی طراحی تجهیزات لازم جهت سیستم آبگیری و پالایش
				-
				-
				نگرش :
			- شناخت کلیه تجهیزات مربوط به سیستم آبگیری و پالایش مواد هضم شده و توانایی طراحی تجهیزات آن	
			-	
			ایمنی و بهداشت :	
			- آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه و محیط های صنعتی	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			- جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست	
			-	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی سیستم جمع‌آوری و بازگردش شیرابه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱	۹	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر			۲	دانش : - کامل اجزای این سیستم - -
میز و صندلی			۲	
ویدئو پروژکتور				
تخته وایت برد				
ماژیک				
جعبه کمک‌های اولیه		۹		مهارت : - طراحی اجزای مختلف این سیستم شامل مخزن جمع‌آوری، پمپ و لوله‌های رابط - تعیین جنس تجهیزات - انتخاب پمپ مناسب با توجه به غلظت سیال -
صابون دستشویی		۴		
محلول ضد عفونی کننده		۲		
کپسول آتش نشانی		۳		
				نگرش : - شناخت کامل اجزای این سیستم جمع‌آوری و بازگردش شیرابه و توانایی طراحی اجزا مختلف آن -
				ایمنی و بهداشت : - آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه و محیط های صنعتی -
				توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست -



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : کار با نرم‌افزار طراحی راکتور (Aspen Plus, Reactor Lab)
	جمع	عملی	نظری	
	۹۰	۵۰	۴۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر میز و صندلی ویدئو پروژکتور تخته وایت برد ماژیک جعبه کمک‌های اولیه صابون دستشویی محلول ضد عفونی کننده نرم‌افزار Aspen Plus نرم‌افزار Reactor Lab کپسول آتش نشانی			۴۰	دانش : – اصول طراحی به کمک نرم‌افزار – پارامترهای ورودی به نرم‌افزار – –
			۳۰	
			۱۰	
		۵۰		مهارت : – انجام طراحی به کمک نرم‌افزارهای Aspen Plus و Reactor Lab – –
		۵۰		
				نگرش : – توانایی طراحی کامل راکتور توسط نرم‌افزارهای Aspen Plus و Reactor Lab –
				ایمنی و بهداشت : – آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه و محیط های صنعتی – تجهیزات اطفای حریق و آشنایی با کارکرد آن
			توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از ورود آلاینده های موجود در زیست توده به محیط زیست – جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی سیستم HSE
	جمع	عملی	نظری	
		۵	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر	۱۰		۱۰	دانش : - خطرات موجود در محیط شامل انواع عوامل بیماری‌زا، گازهای سمی همراه بیوگاز، امکان انفجار و ... - راه‌های مقابله با خطرات
میز و صندلی	۵		۵	-
ویدئو پروژکتور				-
تخته وایت برد	۵		۵	-
ماژیک				-
جعبه کمک‌های اولیه				-
صابون دستشویی				-
محلول ضد عفونی کننده	۵	۵		مهارت : - طراحی سنسور خطر جهت اعلام آلام
سنسور	۵	۵		-
کپسول آتش نشانی				-
				-
				نگرش : - توانایی حفظ شرایط ایمن در محیط کار
				-
				ایمنی و بهداشت : - آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه و محیط‌های صنعتی - تجهیزات اطفای حریق و آشنایی با کارکرد آن
				توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از ورود آلاینده‌های موجود در زیست توده به محیط زیست - جلوگیری از نشت بیوگاز به محیط زیست



برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
	pH متر	دیجیتالی	۱	
	تجهیزات تنظیم pH	پکیج تنظیم pH و تزریق سود و اسید	۱	
	راکتور آزمایشگاهی	راکتور با حجم ۵۰۰ lit	۱	
	هود آزمایشگاهی	هود آزمایشگاهی با دهانه بزرگ	۱	
	دستگاه اندازه گیری ترکیبات گاز (شامل سنسورهای متان، CO ₂ ، H ₂ S و CO)	دستگاه با سنسور الکتروشیمیایی	۱	
	کپسول آتش نشانی	کپسول آتش نشانی بزرگ	۱	
	لاگون ورودی	لاگون پلی اتیلن با حجم ۱ m ^۳	۱	
	حوضچه ورودی	حوضچه پلی اتیلن با حجم ۱ m ^۳	۱	
	پمپ	پمپ Screw جهت حمل لجن	۱	
	تجهیزات بارگیری	تسمه نقاله جهت بارگیری زیست توده خشک	۱	
	حوضچه خروجی	حوضچه پلی اتیلن با حجم ۱ m ^۳	۱	
	لاگون خروجی	لاگون پلی اتیلن با حجم ۱ m ^۳	۱	
	تجهیزات کنترل دما	ترموکوپل و سنسور	۱	
	سیستم گرمایش هاضم		۱	
	تانک ذخیره بیوگاز	تانک بیوگاز جنس استیل با ظرفیت ۵۰۰ lit	۱	
	رگولاتور گاز	رگولاتور تنظیم فشار گاز	۱	
	شیر اطمینان مخزن گاز	شیر اطمینان برای مخزن گاز	۱	
	ترموتر	ترموتر برای مخزن گاز و راکتور	۲	
	گیج فشار	گیج فشار برای مخزن گاز و راکتور	۲	
	سنسورهای تشخیص نشتی گاز	سنسورهای شیمیایی تشخیص گاز متان و H ₂ S در محیط	۲	
	آلارم خطر	آلارم خطر که از سنسورهای تشخیص نشتی فرمان میگیرد.	۱	
	ترازو	ترازو با قابلیت اندازه گیری تا وزن ۳۰ kg	۱	
	انکوباتور	انکوباتور آزمایشگاهی با ظرفیت ۱۰۰ lit	۱	
	رطوبت سنج	جهت اندازه گیری رطوبت خوراک و پسماند	۱	
	کامپیوتر	دو هسته ای با مانیتور ال سی دی	۸	
	میز و صندلی		۱۵	
	ویدئو پروژکتور		۱	
	تخته وایت برد		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
	ماژیک		۴	
	نمونه ای از انواع زیست توده شامل (فاضلاب انسانی، فضولات دامی، زباله، فاضلاب های صنایع و ...)		-	
	هاضم		۲ Lit	
	محلول ضد عفونی کننده		۲ Lit	
	صابون دستشویی		۱۵	
	کفش ایمنی		۱۵	
	دستکش ضد آب و اسید		۱۵*	
	واکسن دیفتری، کزاز، هیپاتیت		۱۵	
	ماسک گاز		۱۵	
	لباس کار برزنتی ضد آب		۱۵	
	چکمه لاستیکی		۱۵	
	جعبه کمکهای اولیه	شامل گاز استریل، باند، چسب زخم، تنتور ید، الکل و ...	۵	

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
	جعبه ابزار کامل	شامل (آچار، پیچ گوشتی، انبر دست، پیچ ، مهره ، میخ ...)	۵	
	لوله و اتصالات	لوله و اتصالات از جنس پلی اتیلن و استیل	۲۰	
	فازمتر		۵	
	ولت متر		۵	

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

