



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

آزمایشگر ارشد کروماتوگرافی گازی

گروه شغلی
زیست فناوری

کد ملی آموزش شغل

۲۱۳۱-۹۹-۰۱۳-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۴/۱۰/۳



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۱-۱۳-۰۹۹-۲۱۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :
علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی
حسن عزیزی مدیرکل استان البرز
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی
نرگس هدایتی مسئول گروه زیست فناوری
منصوره آزاده عضو گروه زیست فناوری

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شغل :
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای البرز
-

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



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	داریوش رادین	دکتری	نانوبیوتکنولوژی مولکولی	مدرس و پژوهشگر	۱۵ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۲۴۶۲۱۰۰۲ ایمیل : آدرس :
۲	رضا رادین	دکتری	پزشکی	پزشک و پژوهشگر	۱۰ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۳	فرداد رادین	دکتری	پزشکی	پزشک و پژوهشگر	۱۰ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۴	نرگس هدایتی	لیسانس	شیمی محض	مسئول گروه زیست فناوری	۱۶ سال	تلفن ثابت : ۶۶۵۶۹۹۰۱ تلفن همراه : ایمیل : _____ entesharattvto@yahoo.com آدرس : سازمان فنی و حرفه ای کشور



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.



نام استاندارد آموزش شغل :	
آزمایشگر ارشد کروماتوگرافی گازی	
شرح استاندارد آموزش شغل :	
<p>آزمایشگر ارشد کروماتوگرافی گازی شغلی از گروه نانوبیوتکنولوژی است که دارای شایستگی هایی از قبیل بکارگیری دستورالعمل های مرتبط با کروماتوگرافی گازی ، برآورد هزینه ها و مواد مصرفی مورد نیاز کروماتوگرافی گازی، تعیین و تنظیم غلظت محلول های شیمیایی مورد آنالیز در دستگاه کروماتوگرافی گازی ، آماده سازی محلول های شیمیایی مورد آنالیز در دستگاه کروماتوگرافی گازی، اتصال تجهیزات جانبی دستگاه کروماتوگرافی گازی، آماده سازی دستگاه کروماتوگرافی گازی برای آنالیز، کالیبره کردن دستگاه کروماتوگرافی گازی، آنالیز نمونه استاندارد با دستگاه کروماتوگرافی گازی و تنظیم آن، تفسیر گراف ها و تعیین غلظت مواد موجود در نمونه های کروماتوگرافی گازی ، کارکرد آشکارسازهای متصل به دستگاه کروماتوگرافی گازی ، تهیه و تنظیم گزارش و نمودار عملیات کروماتوگرافی گازی است و با مشاغل در حوزه کشاورزی، پزشکی، شیمی، علوم زیستی و فناوری های نوین مرتبط می باشد.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : لیسانس علوم زیستی، شیمی ، بیوتکنولوژی	
حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمانی و روانی	
مهارت های پیش نیاز : تکنسین محاسبات آزمایشگاهی و سنجش روش های زیستی با کد ۱-۰۷-۹۹-۲۱۳۱	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۱۱۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۴۴ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۶۶ ساعت
- زمان کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی	: ۲۵ %
- عملی	: ۶۵ %
- اخلاق حرفه ای	: ۱۰ %
صلاحیت های حرفه ای مربیان :	
کارشناسی ارشد و بالاتر رشته های مرتبط با علوم زیستی	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

آزمایشگر ارشد کروماتوگرافی گازی شخصی است که می تواند آنالیزهای شیمیایی و جداسازی اجزاء موجود در یک مخلوط و خالص سازی مواد را از هم تفکیک نماید.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Gas Chromatography (GC) .

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

تکنسین محاسبات آزمایشگاهی و سنجش روش های زیستی با کد ۱-۰۰۷-۹۹-۲۱۳۱

* 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

– شایستگی‌ها

ردیف	عناوین
۱	بکارگیری دستورالعمل‌های مرتبط با کروماتوگرافی گازی
۲	برآورد هزینه‌ها و مواد مصرفی مورد نیاز کروماتوگرافی گازی
۳	تعیین و تنظیم غلظت محلول‌های شیمیایی مورد آنالیز در دستگاه کروماتوگرافی گازی
۴	آماده‌سازی محلول‌های شیمیایی مورد آنالیز در دستگاه کروماتوگرافی گازی
۵	اتصال تجهیزات جانبی دستگاه کروماتوگرافی گازی
۶	آماده‌سازی دستگاه کروماتوگرافی گازی برای آنالیز
۷	کالیبره کردن دستگاه کروماتوگرافی گازی
۸	آنالیز نمونه استاندارد با دستگاه کروماتوگرافی گازی و تنظیم آن
۹	تفسیر گراف‌ها و تعیین غلظت مواد موجود در نمونه‌های کروماتوگرافی گازی
۱۰	کارکرد آشکارسازهای متصل به دستگاه کروماتوگرافی گازی
۱۱	تهیه و تنظیم گزارش و نمودار عملیات کروماتوگرافی گازی



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری دستورالعمل‌های مرتبط با کروماتوگرافی گازی
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۴	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
-دستگاه کروماتوگرافی گازی -آب مقطر -دتکتور -دستگاه کالیبراسیون -جذب اتمی -سرنگ تزریق نمونه -ترمومتر -وسایل آتش نشانی -وسایل کمک‌های اولیه			۱ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵	دانش : -دستورالعمل‌ها و اجرای راهکارهای ارائه شده توسط سازنده دستگاه -اصول بررسی قسمت‌های مختلف دستگاه جهت اطمینان از عملکرد صحیح دستگاه کروماتوگرافی -اصول بررسی اتصال ستون به دتکتور قبل از روشن کردن دتکتور و وجود تهویه مناسب در آزمایشگاه -بررسی نشستی کلیه اتصالات گاز -اصول قطع برق دستگاه قبل از اقدام برای تعمیرات لازم -اصول قطع گازهای دتکتور در مواقع انجام تعمیرات -اصول استقرار سیلندرهای گاز در محل محکم و مناسب
		۱		مهارت : -اجرای دستورالعمل‌ها و راهکارهای ارائه شده توسط سازنده دستگاه -اتصال صحیح ستون به دتکتور -قطع برق و گازهای دتکتور در مواقع انجام تعمیرات -جاگذاری صحیح قطعات دستگاه
				نگرش : - استقرار صحیح قسمت‌های مختلف دستگاه جهت اطمینان از عملکرد صحیح
				ایمنی و بهداشت : -اتصال خروجی‌های دستگاه به سیستم تهویه آزمایشگاه جهت جلوگیری از پخش گازهای سمی -احتیاط در مورد ورودی شیر گاز و کنتور برق
				توجهات زیست محیطی : -استفاده از شیرهای قطع و وصل گاز مصرفی. -هدایت صحیح خروجی تهویه آزمایشگاه



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۴	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			عنوان : برآورد هزینه ها و مواد مصرفی مورد نیاز کروماتوگرافی گازی
- اسلاید - کامپیوتر - تلفن - اینترنت - کاتالوگ شرکت های فروشنده				دانش :
			۰/۵	- موارد لازم در ارائه طرح
			۰/۵	- معرفی اهداف طرح
			۰/۵	- روش تعیین مقدار مواد مصرفی کروماتوگرافی گازی
			۰/۵	- محاسبه حجم کار
			۱	- مدیریت ارتباط با شرکت های داخلی و خارجی
			۱	- روش های تهیه مواد مصرفی کروماتوگرافی گازی
				مهارت :
		۲		- اجرای روش های تهیه مواد مصرفی کروماتوگرافی از شرکت های مورد اعتماد
		۱		- مدیریت ارتباط بین مجری و تولید کننده مواد مصرفی کروماتوگرافی
		۱		- تهیه مواد داخلی و خارجی کروماتوگرافی گازی
				نگرش :
				- دقت در تعیین برآورد هزینه مواد مصرفی کروماتوگرافی گازی - تهیه و تشخیص مواد مرغوب برای کار با کروماتوگرافی گازی
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت احتیاطات لازم در رابطه با ظروف شیشه ای آزمایشگاه - احتیاط در رابطه با مواد شیمیایی و دیگر اجزاء دستگاه
			توجهات زیست محیطی :	
			- جمع آوری ضایعات فیزیکی و شیمیایی مواد و ترکیبات به هنگام حمل و نقل	



استاندارد آموزش - بر گه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۵	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دستگاه کروماتوگرافی گازی - اسلاید کامپیوتر - محلول های استاندارد			۰/۵	دانش : - محلول های شیمیایی و غلظت های آن ها کروماتوگرافی گازی - مکانیزم انحلال مواد و عوامل موثر بر آن ها کروماتوگرافی گازی - اصول تهیه محلول های شیمیایی کروماتوگرافی گازی - اصول استاندارد کردن و تعیین فاکتور محلول های شیمیایی - اثرات ناخالصی بر کیفیت عملکرد دستگاه کروماتوگرافی گازی - اصول آماده سازی محلول های شیمیایی مورد آنالیز در دستگاه کروماتوگرافی گازی
			۰/۵	
			۰/۵	
			۰/۵	
			۱	
			۱	
				مهارت : - به حجم رساندن محلول های شیمیایی کروماتوگرافی گازی - کار با ترازو و آون - تعیین و تهیه غلظت های مناسب دستگاه کروماتوگرافی گازی
		۱		
		۱		
		۳		
	نگرش : - تامین شرایط استاندارد تعیین غلظت قبل از شروع کار			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت احتیاطات لازم در رابطه ظروف شیشه ای آزمایشگاه - استفاده از دستکش ایمنی و روپوش آزمایشگاه - احتیاط در رابطه با حمل سل های شیشه و کوارتز و دیگر اجزاء دستگاه			
	توجهات زیست محیطی: - جمع آوری ضایعات فیزیکی و شیمیایی مواد و ترکیبات به هنگام توزین و دفع اصولی آنها (بخصوص حلال های آلی)			



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۲	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
PH متر ترمومتر دستگاه کالیبراسیون اتمی همزن مکانیکی سل آزمایشگاهی پیپت بورت سرنگ تزریق نمونه انواع محلول های شیمیایی مورد نیاز				دانش :
			۱	-بررسی شرایط عملیاتی و خلوص مواد در دستگاه کروماتوگرافی گازی
			۱	-بررسی شرایط عملیاتی واحد تبدیل کاتالیستی در دستگاه کروماتوگرافی گازی
			۲	-بررسی مشخصات محلول های شیمی و غلظت آنها
			۲	-اصول آماده سازی محلول های شیمیایی مورد آنالیز
				مهارت :
		۴		-تعیین خلوص مواد و محلول های شیمیایی
		۳		-آنالیز و تعیین مقدار ترکیبات
		۵		-استاندارد کردن و تعیین فاکتورهای آن در دستگاه کروماتوگرافی گازی
				نگرش :
-ساخت محلول های شیمیایی مورد نیاز آنالیز دستگاه GC				
ایمنی و بهداشت :				
-پوشیدن لباس کار و دستکش				
توجهات زیست محیطی :				
- دفع صحیح مواد شیمیایی				



استاندارد آموزش
- برگی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۳	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			عنوان : اتصال تجهیزات جانبی دستگاه کروماتوگرافی گازی
- کامپیوتر - دستگاه کروماتوگرافی با تجهیزات کامل آن				دانش : - کامپیوتر و اصول کاربرد آن و متعلقات جانبی آن - دستگاه کروماتوگرافی گازی و انواع آن - کابل های اتصال تجهیزات جانبی به دستگاه کروماتوگرافی گازی - کاغذهای گراف دستگاه کروماتوگرافی گازی
			۱/۵	
			۱/۵	
			۱	
			۱	
				مهارت : - جداسازی دستگاه کروماتوگرافی گازی
		۳		
				نگرش : - دقت در نصب دقیق تجهیزات جانبی - آماده سازی کامل دستگاه مطابق SOP (آماده انجام تست)
				ایمنی و بهداشت : - رعایت احتیاطات لازم در رابطه با برق و سیم های رابط دیگر.(اتصال ارت دستگاه) - استفاده از دستکش ایمنی
				توجهات زیست محیطی : - جمع آوری و تفکیک ضایعات فیزیکی و شیمیایی مواد و محلول به هنگام توزین و بعد از استفاده و دفع اصولی آنها.



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۶	۴	
عنوان :				آماده سازی دستگاه کروماتوگرافی گازی برای آنالیز
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه	-	-	-	دانش : - اجزاء ساخت دستگاه کروماتوگرافی گازی - محل نمونه گذاری دستگاه کروماتوگرافی گازی - روش های تزریق نمونه در کروماتوگرافی گازی - اصول برنامه ریزی درجه حرارت سیستم - اصول برنامه ریزی شدت جریان سیستم - اصول تزریق نمونه استاندارد به کروماتوگرافی گازی - مزاحمت های موجود در آنالیز با دستگاه کروماتوگرافی گازی - تکنیک های آنالیز کروماتوگرافی گازی
- صندلی مربی	-	-	۰/۵	
- کروماتوگرافی گازی	-	-	۰/۵	
- میز مربی	-	-	-	
- میز کارآموز	-	-	۰/۵	
- صندلی کارآموز	-	-	۰/۵	
- تخته وایت برد	-	-	۰/۵	
- تخته پاکن	-	-	۰/۵	
- ماژیک	-	-	۰/۵	
	-	-	-	مهارت : - نصب اتصالات و اجزاء دستگاه کروماتوگرافی گازی - راه اندازی و آماده کردن آنالیز
	-	۳	-	نگرش : - آماده سازی دستگاه جهت آنالیز مطابق شرایط استاندارد. -
	-	۳	-	ایمنی و بهداشت : - رعایت احتیاطات لازم در رابطه با برق و سیم های رابط دیگر. -
				توجهات زیست محیطی : - برنامه ریزی جهت محلولهای دور ریختنی بخصوص حلال های آلی. -



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۳	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			کالیبره کردن دستگاه کروماتوگرافی گازی
فایل نگهداری نمونه ظروف شیشه ای عمومی قطره چکان کوره الکتریکی بوته چینی بوته نیکل			۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱	دانش : -اساس جداسازی مواد در کروماتوگرافی گازی -ستون‌های دستگاه کروماتوگرافی گازی و جداسازی مواد - نمونه های استاندارد(شاهد) کروماتوگرافی گازی -اصول تهیه نمونه های استاندارد جهت کالیبره کردن دستگاه کروماتوگرافی گازی -اصول گرفتن گراف نمونه های استاندارد در کروماتوگرافی گازی - پیک های کروماتوگرافی گازی
		۱ ۱ ۱		مهارت : -تنظیم و کالیبره کردن دستگاه کروماتوگرافی گازی -تهیه نمونه استاندارد کروماتوگرافی گیاهی -رسم گراف با کامپیوتر دستگاه کروماتوگرافی گازی
				نگرش : -انجام کالیبراسیون دستگاه کروماتوگرافی گازی و اطمینان به نتایج حاصله.
				ایمنی و بهداشت : -احتیاط در رابطه با حمل نمونه‌ها و دیگر اجزاء دستگاه کروماتوگرافی گازی
				توجهات زیست محیطی : -حداقل ضایع کردن کاغذ گراف به هنگام تنظیم و کالیبره کردن



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۷	۱۲	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
هیتر برقی بن ماری پیرکس مختلف گرمخانه همزن مکانیکی نمونه های استاندارد جذب اتمی				دانش :
			۱	- نمونه های استاندارد کروماتوگرافی گازی
			۱	- اصول تهیه نمونه های استاندارد(شاهد) جهت کالیبره کردن دستگاه کروماتوگرافی گازی
			۱	- اصول تزریق نمونه مجهول به کروماتوگرافی گازی
			۱	- اصول گرفتن گراف های نمونه های جدول
			۱	- اصول خواندن میزان جذب نمونه از صفحه مانیتور کامپیوتر
				مهارت :
		۴		- تهیه نمونه استاندارد(شاهد) و نمونه مجهول
		۳		- رسم گراف با کامپیوتر دستگاه کروماتوگرافی گازی و کار تحلیل آماری
		۵		- جاگذاری صحیح نمونه ها در دستگاه کروماتوگرافی گازی
	نگرش :			
	- تامین شرایط نهایی استاندارد جهت آنالیز نمونه			
	ایمنی و بهداشت :			
	- دستکش و لباس کار مناسب			
	- پاک کردن محلول ریخته شده روی دستگاه کروماتوگرافی گازی و میز با تمظیف و دستکش.			
	توجهات زیست محیطی :			
	- برنامه ریزی جهت محلول های دور ریختنی بخصوص حلال های آلی بعد از آزمایش.			



استاندارد آموزش
- برکتهی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۷	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تفسیر گراف ها و تعیین غلظت مواد موجود در نمونه های کروماتوگرافی گازی
-دستگاه کروماتوگرافی گازی -آب مقطر -دستورالعمل کالیبراسیون				دانش :
			۰/۵	گراف های استاندارد نمونه های استاندارد کروماتوگرافی گازی
			۰/۵	اصول مقایسه گراف های حاصله با گراف های استاندارد (شاهد)
			۰/۵	اصول بررسی مغایرت های گراف ها کروماتوگرافی گازی
			۰/۵	اصول تنظیم دستگاه کروماتوگرافی گازی
				مهارت :
		۲		محاسبه میزان جذب نمونه ها و تعیین مقادیر ترکیب ها
		۲		تهیه نمونه استاندارد در کروماتوگرافی گازی
		۲		تنظیم و کالیبره کردن دستگاه کروماتوگرافی گازی
		۱		جاگذاری صحیح نمونه در دستگاه کروماتوگرافی گازی
				نگرش :
				-تطابق گراف استاندارد و نمونه - انجام کالیبراسیون دستگاه و اطمینان به نتایج حاصله
				ایمنی و بهداشت :
			احتیاط در رابطه با حمل نمونه ها و دیگر اجزاء دستگاه.	
			توجهات زیست محیطی :	
			النفات به چگونگی دفع استاندارد کارتریج استفاده شده. حداقل ضایع کردن کاغذ گراف به هنگام تنظیم و کالیبره کردن	



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تهیه و تنظیم گزارش و نمودار عملیات در کروماتوگرافی گازی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۸	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزارهای آماری - PH متر - وسایل کمک آتش نشانی - سل آزمایش دستگاه (پلیمری ، شیشه و کواتز)				دانش : -اسناد و آمار و ارقام مورد نیاز تهیه گزارش و ترسیم نمودار - فرم گزارش و روش های ترسیم نمودارها - اصول تهیه گزارش و ترسیم نمودار عملیات
			۰/۵	مهارت : تهیه گزارش نهایی و ترسیم نمودار -ترسیم نمودار با نرم افزار های Statistica و Min-tab آماری
			۰/۵	
			۱	
				نگرش : - تهیه گزارش جامع و تحلیل آماری درست و واقعی
		۳		ایمنی و بهداشت : -نشستن درست روی صندلی - قوانین ارگونومی نشستن
		۵		توجهات زیست محیطی : -تهیه گزارش جامع و تحلیل آماری.
				-

– برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کامپیوتر	با تجهیزات کامل	۱ عدد	
۲	هیتر	برقی	۱ عدد	
۳	بن ماری	استاندارد	۱ عدد	
۴	میز مربی	استاندارد	۱ عدد	
۵	صندلی مربی	چرخدار	۱ عدد	
۶	صندلی کارآموز	استاندارد	۱۵ عدد	
۷	میز کارآموز	استاندارد	۱۵ عدد	
۸	تخته	وایت برد	۱ عدد	
۹	گرم خانه	بنا به درخواست	۱ عدد	
۱۰	همزن	مکانیکی	۱ عدد	
۱۱	دستگاه کالیبراسیون	جذب اتمی	۱ عدد	
۱۲	ترمومتر	بنا به درخواست	۱ عدد	
۱۳	PH متر	بنا به درخواست	۱ عدد	
۱۴	وسایل کمک های اولیه	استاندارد	یک ست	
۱۵	وسایل آتش نشانی	استاندارد	۱ عدد	
۱۶	وسایل کمک آموزشی	بنا به درخواست	یک سری	
۱۷	سل آزمایش دستگاه (پلیمری، شیشه و کوارتز)	بنا به درخواست	به تعداد نیاز	
۱۸	تلفن	ثابت	یک خط	
۱۹	دستگاه کروماتوگرافی	گازی	۱ عدد	
۲۰	منبع	گازی	۱ عدد	
۲۱	دستگاه دکتور	استاندارد	۱ عدد	

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	محلول های استاندارد	بنا به درخواست	به مقدار مورد نیاز	
۲	آب مقطر	بنا به درخواست	به مقدار مورد نیاز	
۳	مواد شیمیایی آزمایشگاه	بنا به درخواست	به مقدار مورد نیاز	
۴	ماژیک	وایت برد	۱ عدد	
۵	بورت	بنا به درخواست	به تعداد مورد نیاز	
۶	نمونه های استاندارد	بنا به درخواست	به تعداد 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	فایل نگهداری نمونه ها	استاندارد	به تعداد نیاز	
۲	ظروف شیشه ای عمومی	معمولی	به تعداد نیاز	
۳	قطره چکان	معمولی	۳ عدد	
۴	کوره الکتریکی	معمولی	۱ عدد	
۵	بوته نیکل	معمولی	۴ عدد	
۶	بوته چینی	معمولی	۴ عدد	
۷	اسلاید	بنا به درخواست	به تعداد مورد نیاز	
۸	اینترنت	بنا به درخواست	یک خط	
۹	کاتالوگ شرکت های فروشنده	بنا به درخواست	به تعداد مورد نیاز	
۱۰	نرم افزار های آماری	بنا به درخواست	به تعداد مورد نیاز	
۱۱	پیپت	بنا به درخواست	به تعداد نیاز	
۱۲	پیست	بنا به درخواست	به تعداد نیاز	
۱۳	سرنگ تزریق نمونه	بنا به درخواست	به تعداد نیاز	
۱۴	لوله های آزمایش در ابعاد	بنا به درخواست	به تعداد نیاز	
۱۵	تخته پاکن	وایت برد	۱ عدد	

توجه :

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



– سایر منابع و محتوای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	نانوبیوتکنولوژی و کاربردهای آن	۱۳۹۱	دکتر سید عباس شجاع اسادات		دانشگاه تربیت مدرس	دانشگاه تربیت مدرس	
۲	بیوتکنولوژی صنعتی	۱۳۹۱	دکتر سید عباس شجاع اسادات		دانشگاه تربیت مدرس	دانشگاه تربیت مدرس	
۳	مهندسی پروتیین و پروتئومیکس	۱۳۹۳	داریوش شیراوند- هوشنگ علیزاده		دانشگاه تهران	دانشگاه تهران	
۴	جزوه کروماتوگرافی و الکتروفورز		داریوش شیراوند		سازمان فنی و حرفه ای	سازمان فنی و حرفه ای	
۴	بیوفیزیک	۱۳۹۲	دکتر رنجبر، دکتر نادری منش		دانشگاه تربیت مدرس	دانشگاه تربیت مدرس	
	مبانی کروماتوگرافی	۱۳۸۷	دکتر سید عباس شجاع اسادات		دانشگاه تربیت مدرس	دانشگاه تربیت مدرس	