



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

معاونت پژوهش و برنامه ریزی
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شغل و آموزش

فن ورز تکنیکهای نوین علوم زیستی

(فقط جهت کاربرد در مراکز تحقیقاتی)

گروه شغلی بیوتکنولوژی

شماره ملی شناسایی شغل

۰-۵۴/۲۲/۱/۲



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۵۴/۲۲/۱/۳-۰

شروع اعتبار : ۸۸/۱/۱

پایان اعتبار : ۹۳/۱/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته صنایع غذایی :

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

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان تهران

- آموزشگاه فنی و حرفه ای علی سینا تهران

فرآیند اصلاح و بازنگری :

این استاندارد بعد از اجرای آزمایشی در شهریور ماه ۱۳۸۸ توسط خانم دکتر نوشین داوودی و آقای محمد عزیزی و عکس العمل های محیط اجرا، بازنگری و ساعت آن کاهش یافت و در فرمت جدید قرار گرفت.

آدرس :

تهران - خیابان آزادی، خیابان خوش شمالی، نیش نصرت، ساختمان شماره ۲، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



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 اهداف 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 .

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 شغل : فن ورز تکنیکهای نوین علوم زیستی

شرح شغل^۱

فن ورز تکنیکهای علوم زیستی شغلی از حوزه بیوتکنولوژی که شایستگی هایی از قبیل تهیه محیط کشت، کشت باکتری، جدا سازی DNA, RNA سلول، انجام آزمایش PCR، (RT-PCR)، کلون سازی ژن ها و استفاده از برنامه های نرم افزاری گروههای ژنتیک و بیوتکنولوژی را دارا بوده تا نهایتاً محصولات مطلوب دارویی، کشاورزی و را تولید کند و با مدیران و کارشناسان مجموعه های تحقیقاتی و تولیدی محصولات بیوتکنولوژی در ارتباط کاری نزدیک می باشند.

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : ترم ۴ به بعد در دوره کارشناسی رشته های (بیولوژی با گرایش های مختلف میکرو بیولوژی، جانوری، گیاهی، سلولی مولکولی، ژنتیک، دوره های دارو سازی و مهندسان کشاورزی
حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل جسمی
مهارت های پیش نیاز این استاندارد : -

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۲۰۲ ساعت
 - زمان آموزش نظری : ۵۱ ساعت
 - زمان آموزش عملی : ۱۵۱ ساعت
 - کارورزی : - ساعت
 - زمان پروژه : - ساعت

شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۷۵٪
 آزمون کتبی عملی : ۲۵٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان

حداقل کارشناس ارشد و بالاتر از رشته های بیوتکنولوژی، ژنتیک، سلولی مولکولی یا زیست شناسی با یک سال سابقه کار مرتبط



استاندارد شغل^۲

– شایستگی های^۳ شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی تهیه محیط کشت بافرها و کشت باکتری
۲	توانایی جداسازی DNA و RNA سلول باکتری
۳	توانایی انجام آزمایش PCR و RT-PCR
۴	توانایی کلون سازی ژن ها
۵	توانایی انجام الکتروفورز
۶	توانایی استفاده از نرم افزارهای علوم زیستی (بیوتکنولوژی)
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	

۲. Occupational Standard
 ۳ Competency



استاندارد آموزش
- بر گه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تهیه محیط کشت، بافرها و کشت باکتری
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۱۹	۱۱	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ترمال سایکلر بن ماری اسپکتروفتومتر سانتریفیوژ هیتر Spinner تانک الکتروفورز Power supply سمپلر سر سمپلر			۲ ۲ ۲ ۲ ۲ ۱	دانش : - انواع سلول و شرایط زیست آنها (سلولهای یوکاریوت و باکتری) - انواع محیط های کشت سلولی - عوامل موثر در ساخت محیط کشت - انواع بافرهای مورد نیاز (TAE و TBE و) - انواع آنتی بیوتیک های مورد مصرف در محیط کشت سلولی - انواع روشهای ضد عفونی
راک استوانه مدرج بالن شیشه در دار ترازو مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش لوله میکروفیوژ اریزایدر (دستگاه بلاتینگ Western (blot (تانک های الکترونوز عمومی (همراه با Power Suply		۴ ۴ ۴ ۴ ۳		مهارت : - ساخت محیط کشت - ساخت انواع بافر با غلظتهای مشخص - تهیه محلولهای آنتی بیوتیک با غلظت های مشخص - انجام ضد عفونی طبق اصول صحیح در مهندسی ژنتیک - کشت باکتری طبق اصول صحیح
				نگرش : - دقت در رعایت نکات بهداشتی در مراحل کاری استریل - دقت در تهیه بافر با غلظت مورد نظر - دقت در تهیه محلولهای آنتی بیوتیک با غلظت صحیح - دقت در جلوگیری از به هدر رفتن مواد مصرفی



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تهیه محیط کشت، بافرها و کشت باکتری
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - رعایت نکات ایمنی هنگام کار با شعله - پوشیدن لباس کار مخصوص و دستکش ضمن کار 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - دفع ضایعات طبق اصول صحیح ضایعات بیوتکنولوژی 			



استاندارد آموزش - بر گهی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی جداسازی DNA و RNA سلول باکتری
	جمع	عملی	نظری	
	۵۸	۴۰	۱۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه متصل به اینترنت نرم افزارهای بیوانفورماتیک بن ماری سانتریفیوژ Spinner سمپلر سر سمپلر راک استوانه مدرج بالن شیشه در دار ترازو مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش لوله میکروفیوژ اسپکتروفتومتر کیت استخراج DNA تانک الکتروفورز Power supply استوانه مدرج بالن آگارز پلی آکریلامید کیت استخراج از ژل لوله میکروفیوژ ترانس الیومینیتور دوربین عکس برداری		۶ ۶ ۶ ۱۰ ۱۰ ۱۰ ۵ ۵	دانش : - ژنوم سلول (DNA و RNA) - انواع تکنیکهای خالص سازی و جداسازی DNA - انواع تکنیکهای خالص سازی و جداسازی RNA مهارت : - خالص سازی DNA - خالص سازی RNA - کاربرد الکتروفورز جهت مشاهده DNA و RNA در اندازه های مختلف - تهیه ژل آگارز - جداسازی DNA و RNA با دستگاه الکتروفورز نگرش : - دقت در جداسازی DNA و RNA - دقت در حفظ و نگهداری دستگاه الکتروفورز ایمنی : - پوشیدن لباس کار مخصوص ، دستکش توجهات زیست محیطی : - دفع ضایعات طبق اصول صحیح ضایعات بیوتکنولوژی	



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام آزمایش PCR و RT-PCR
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۶	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ترمال سایکلر Spinner سمپلر سر سمپلر راک مواد شیمیایی لازم دستکش			۳ ۳ ۳ ۳	دانش : - فرایند تکثیر DNA در خارج سلول - انواع بافرها، مواد و عناصر مورد استفاده در PCR - فرایند تبدیل DNA و RNA - انواع بافرها ، مواد و عناصر مورد استفاده در RT-PCR
روپوش لوله میکروپیوژ پرایمر dNTP MgCl ₂ PCR Buffer حرایمر کیت RT-PCR	۴ ۴ ۴ ۴ ۸ ۴ ۴			مهارت : - انجام آزمایش PCR با کاربرد الگو - DNA و پرایمرهای مورد استفاده - کاربرد دستگاه ترموسیکلر - مشاهده و تفسیر نتایج آزمایش PCR بر روی ژل - انجام آزمایش RT-PCR با کاربرد - الگو DNA و انواع پرایمرهای مورد استفاده - مشاهده و تفسیر نتیجه آزمایش روی ژل
				نگرش : - دقت در مشاهده و تفسیر نتایج آزمایش PCR
				ایمنی : - پوشیدن لباس کار مخصوص، دستکش
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش
– برگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی کلون سازی ژن ها
	۶۸	۶۰	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
بن ماری سانتریفیوژ Spinner سمپلر سر سمپلر راک مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش لوله میکروفیوژ تانک الکتروفورز Power supply ترمال سایکلر رایانه متصل به اینترنت نرم افزارهای بیوانفورماتیک اسپکتروفتومتر هیتر استوانه مدرج بالن شیشه در دار ترازو لوله میکروفیوژ انکوباتور پلیت لوپ dNTP MgCl ₂ PCR Buffer حرایمر انکوباتور	۸	۴ ۴ ۴ ۴ ۴ ۴ ۷ ۱۰ ۳ ۱۰	۸	<p>دانش :</p> <p>– مهندسی در ژنتیک و انواع روشهای آن</p> <p>مهارت :</p> <p>– بریدن قطعه DNA (Digestion)</p> <p>– تمیز سازی DNA (Cleanup)</p> <p>– چسباندن DNA (Ligation)</p> <p>– کنترل DNA بدست آمده</p> <p>– تهیه سلول Competent cell</p> <p>– انتقال DNA پلاسمیدی بدست آمده بداخل سلول (Transformation)</p> <p>– غربالگری های بدست آمده</p> <p>– تکثیر سلول حاوی پلاسمید culturing</p> <p>– استخراج پلاسمید بدست آمده Plasmid extraction</p> <p>– الکتروفورز کردن روی ژل آگارز</p> <p>نگرش :</p> <p>– دقت در مراحل بریدن , تمیز سازی و چسباندن</p> <p>ایمنی :</p> <p>– پوشیدن لباس کار مخصوص، دستکش</p> <p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>–</p>



استاندارد آموزش
- برگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی استفاده و بکارگیری نرم افزارهای علوم زیستی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه متصل به اینترنت نرم افزارهای بیوانفورماتیک			۴ ۴	دانش : - انواع بانکهای اطلاعاتی علوم زیستی - انواع CD های اطلاعاتی علوم زیستی - - -
		۸ ۸		مهارت : - کاربرد بانکهای اطلاعاتی - کاربرد سایت های بین المللی اطلاعاتی - - -
				نگرش : - -
				ایمنی : - - توجهات زیست محیطی : -



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	(تانک های الکترونوز عمومی همراه با Power Suply)		
۲	(دستگاه بلاتینگ Western blot)		
۳	dNTP		
۴	HOTPLOTE		
۵	MgCl _۲		
۶	PCR Buffer		
۷	Power supply		
۸	Spinner		
۹	Strrer (همزن)		
۱۰	آگارز		
۱۱	اریزاید		
۱۲	اسپکتروفتومتر		
۱۳	استوانه مدرج		
۱۴	انکوباتور ۳۷ سانتی گراد		
۱۵	انواع لوله ها و تیوپ ها و سمپلرهای مختلف		
۱۶	انواع محیط های کشت مورد نیاز		
۱۷	بالن		
۱۸	بن ماری		
۱۹	پرایمر		
۲۰	پلی آکرلامید		
۲۱	پلیت		
۲۲	تانک الکتروفورز		

توجه :

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

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۲۳	ترازو		
۲۴	ترازوی دیجیتال		
۲۵	ترانس الیومیناتور		
۲۶	ترانسلومیناتور مشاهده ژل با UV		
۲۷	ترمال سایکلر		
۲۸	حرایمر		
۲۹	دستکش		
۳۰	دستگاه انتقال RNA , DNA به ممبران سلولی		
۳۱	دستگاه تانک پاورسوپلای الکتروفورز		
۳۲	دستگاه های Incubator Shaker		
۳۳	دستگاه های Thermocycler- PCR		
۳۴	دستگاه های سانتریفیوژ با دور بالا		
۳۵	دوربین عکس برداری		
۳۶	راک		
۳۷	رایانه متصل به اینترنت		
۳۸	روپوش		
۳۹	سانتریفیوژ		
۴۰	سر سمپلر		
۴۱	سمپلر		
۴۲	شیشه در دار		
۴۳	فریزر بزرگ		
۴۴	کیت RT-PCR		

توجه :

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

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۴۵	کیت استخراج DNA		
۴۶	کیت استخراج از ژل		
۴۷	کامپیوتر		
۴۸	لوپ		
۴۹	لوله میکروپیوژ		
۵۰	لوله میکروپیوژ انکوباتور		
۵۱	مواد شیمیایی لازم		
۵۲	نرم افزارهای بیوانفورماتیک		
۵۳	هود بیولوژیک		
۵۴	هیتر		
۵۵	یخچال		

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .
- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .
- مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .