



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

آزمایشگر ارشد مهندسی ژنتیک

(فقط جهت کاربرد در مراکز تحقیقاتی)

گروه شغلی بیوتکنولوژی

شماره ملی شناسایی شغل

۷-۳۲/۱۲/۱/۱



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۷-۳۲/۱۲/۱/۱

شروع اعتبار : ۸۸/۲/۱

پایان اعتبار : ۹۰/۲/۱

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

فرآیند اصلاح و بازنگری :

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



تهیه کنندگان استاندارد شغل

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	حبیب نصیری	دکتری تخصصی	ژنتیک	آموزشی و پژوهشی
۲	سعید رضا غفاری	دکتری تخصصی	ژنتیک	آموزشی و پژوهشی
۳	فاطمه رهبری زاده	دکتری تخصصی	بیوشیمی	آموزشی و برنامه ریزی
۴				
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				

تهیه کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	محمد جواد رسایی	دکتری تخصصی (PhD)	بیوتکنولوژی	آموزشی و پژوهشی
۲	مهدی فروزنده مقدم	دکتری تخصصی (PhD)	بیوتکنولوژی	آموزشی و پژوهشی
۳	ناصر امیری زاده	دکتری تخصصی (PhD)	هماتولوژی	آموزشی و پژوهشی
۴	مهیار حبیبی	دکتری تخصصی (PhD)	بیوتکنولوژی زیست فناوری	آموزشی و پژوهشی
۵	پریسا رستمی	کارشناسی	علوم تغذیه	آموزشی و برنامه ریزی
۶				
۷				
۸				



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 : آزمایشگر ارشد مهندسی ژنتیک

شرح شغل ۱

آزمایشگر ارشد مهندسی ژنتیک شغلی است از حوزه بیوتکنولوژی که شایستگی هایی از قبیل: استخراج DNA و RNA از منابع مختلف ، انجام واکنش زنجیری پلیمرز و الکتروفورز محصول PCR ، هضم قطعات DNA با استفاده از آنزیم های محدودساز و اتصال آنها به ناقلین ، تهیه سلول های کارآمد و ترانسفورماسیون و انتخاب سلول های نو ترکیب را در بر می گیرد. این شغل با مشاغلی از قبیل پژوهشگران و متخصصین حوزه های بیوتکنولوژی و نانوتکنولوژی و ژنتیک در ارتباط است .

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : کارشناسی با گرایش های مختلف زیست شناسی ، علوم پزشکی ، کشاورزی ، علوم پایه و یا دانشجویان نیمسال ششم به بعد
حداقل توانایی جسمی : ندارد
مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۴۹۰ ساعت
- زمان آموزش نظری : ۱۱۳ ساعت
- زمان آموزش عملی : ۳۷۷ ساعت
- کارورزی : - ساعت
- زمان پروژه : - ساعت

شیوه ارزشیابی

۷۵٪ عملی
۱۵٪ تئوری
۱۰٪ اخلاق حرفه ای

صلاحیت های حرفه ای مربیان

دارا بودن مدرک حداقل کارشناسی ارشد و بالاتر در یکی از رشته های بیوتکنولوژی ، ژنتیک و یا سلولی مولکولی با یک سال سابقه کار مرتبط ، (تجربه کار در آزمایشگاه)



استاندارد شغل^۲

– شایستگی های^۳ شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی ساخت محلول ها و نگهداری مواد در آزمایشگاه
۲	توانایی کار با نرم افزارهای مربوط به بیوتکنولوژی و ژنتیک
۳	توانایی استخراج DNA از منابع مختلف
۴	توانایی استخراج RNA از منابع مختلف
۵	توانایی انجام واکنش زنجیری پلیمرز
۶	توانایی کار با دستگاه الکتروفورز
۷	توانایی هضم قطعات DNA با استفاده از آنزیم های محدودساز
۸	توانایی اتصال قطعات DNA به ناقل
۹	توانایی تهیه سلول های کارآمد جهت میزبانی
۱۰	توانایی وارد کردن DNA نو ترکیب به درون میزبان
۱۱	توانایی انتخاب میزبان های دارای DNA ی نو ترکیب
۱۲	توانایی همگرا سازی و بکار بستن شایستگی های کسب شده در طی دوره آموزشی

^۲. Occupational Standard

^۳ Competency



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ساخت محلول ها و نگهداری مواد در آزمایشگاه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۴	۱۲	
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			۳ ۳ ۳ ۳	دانش : - محیط و فضای آزمایشگاه تشخیصی - تجهیزات مورد استفاده در آزمایشگاه - مواد مورد استفاده در آزمایشگاه - روش های ساخت محلول ها و نگهداری مواد در آزمایشگاه -
سمپلر سر سمپلر راک استوانه مدرج بالن شیشه در دار ترازو		۲ ۲		مهارت : - محاسبه غلظت محلول ها جهت ساخت محلول ها - تهیه و ساخت محلول های آزمایشگاهی - -
مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش لوله میکروپیوژ	نگرش :			
اریزاید (دستگاه بلاتینگ Western blot) (تانک های الکترونوز عمومی همراه با Power Suply)	دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی - ایمنی : - استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه - رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی			
	توجهات زیست محیطی :			
	- دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی			



استاندارد آموزش
– بر گه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی کار با نرم افزارهای مربوط به بیوتکنولوژی و ژنتیک
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۲	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه متصل به اینترنت نرم افزارهای بیوانفورماتیک			۱	دانش : - مفهوم بیوانفورماتیک - اصطلاحات تخصصی در بیوانفورماتیک - معرفی پایگاه اینترنتی مورد استفاده در بیوتکنولوژی و ژنتیک - معرفی نرم افزارهای مربوط به بیوتکنولوژی و ژنتیک -
			۱	
			۲	
			۲	
		۱۲		مهارت : - استفاده از نرم افزارهای مربوط به بیوتکنولوژی و ژنتیک - - - -
				نگرش : - دقت در ثبت صحیح اطلاعات در پایگاه های اینترنتی - دقت در حفاظت از رایانه در مقابل ویروس ها و کرم های اینترنتی
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش

– بر گه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی استخراج DNA از منابع مختلف
	جمع	عملی	نظری	
	۲۱	۱۲	۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
بن ماری سانتریفیوژ Spinner سمپلر سر سمپلر راک استوانه مدرج			۳ ۳ ۳	دانش : – آشنایی با ژنوم سلول – انواع پلاسمید – استخراج DNA به روش های فنول – کلروفرم – استخراج DNA به روش Salting Out –
بالن شیشه در دار ترازو مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش	۴ ۴ ۴			مهارت : – انجام روش فنول – کلروفرم جهت استخراج DNA – انجام روش Salting – out جهت استخراج DNA – سنجش کیفیت و کمیت DNA ی استخراج شده –
لوله میکروپیوژ اسپکتروفتومتر کیت استخراج DNA				نگرش : – دقت در عدم اختلاط نمونه ها – دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
				ایمنی : – استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه – رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی
				توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی استخراج RNA از منابع مختلف (سلول باکتری ، سلول انسانی)
	۱۵	۱۲	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
بن ماری سانتریفیوژ Spinner سمپلر سر سمپلر راک استوانه مدرج			۱/۵ ۱/۵	دانش : - استخراج RNA به روش گوانیدیوم تیوسیانات - استخراج RNA به روش ستونی (کیت) - -
بالن شیشه در دار ترازو مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش	۶ ۶			مهارت : - انجام روش های مختلف استخراج RNA متناسب با نوع نمونه - ارزیابی کیفیت و کمیت RNAی استخراج شده - -
لوله میکروپیوژ اسپکتروفتومتر کیت استخراج RNA				نگرش : - دقت در عدم اختلاط نمونه ها - دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
				ایمنی : - استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه - رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی
				توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام واکنش زنجیری پلیمرز
	جمع	عملی	نظری	
	۳۶	۲۴	۱۲	
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			۶ ۶	دانش : - واکنش زنجیری پلیمرز - ویژگیهای پرایمر PCR - -
روپوش لوله میکروپیوژ پرایمر dNTP MgCl ₂ PCR Buffer حرایمر		۸ ۸ ۸		مهارت : - طراحی پرایمر جهت انجام PCR - انجام واکنش زنجیری پلیمرز استاندارد - انجام روش RT-PCR -
کیت RT-PCR	نگرش : - توجه به حق کپی رایت در تجاری سازی PCR - توجه به عدم اختلاط و آلودگی نمونه ها			
	ایمنی : - استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه - رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی			
	توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی			



استاندارد آموزش
– بر گه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی کار با دستگاه الکتروفورز
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۲۴	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
Spinner تانک الکتروفورز Power supply سمپلر سر سمپلر راک استوانه مدرج بالن شیشه در دار ترازو مواد شیمیایی لازم آگارز پلی آکریلامید کیت استخراج از ژل دستکش روپوش لوله میکروپیوژ ترانس الیومینیتور دوربین عکس برداری	۲ ۲ ۲ ۵ ۵ ۵ ۵ ۴	۲ ۲ ۲	دانش : – مبانی الکتروفورز – الکتروفورز به روش ژل آگارز – الکتروفورز به روش ژل پلی آکریلامید مهارت : – راه اندازی دستگاه الکتروفورز – مهیا نمودن ژل الکتروفورز – بارگذاری نمونه ها در ژل الکتروفورز – استخراج قطعات DNA از ژل – عکس برداری و ثبت باندهای ژل نگرش : – دقت در عدم اختلاط نمونه ها – دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی ایمنی : – رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی – رعایت نکات ایمنی ضمن کار با دستگاه الکتروفورز – رعایت نکات ایمنی ضمن کار با اشعه ماورای بنفش توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی	



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی هضم قطعات DNA با استفاده از آنزیم های محدودساز
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۹	۳	
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			۱/۵ ۱/۵	دانش : - انواع آنزیم های محدودساز - شرایط آزمایشگاهی مناسب جهت عملکرد آنزیم های محدود ساز - -
دستکش روپوش لوله میکروپیوژ تانک الکتروفورز Power supply	۴/۵ ۴/۵			مهارت : - انجام برش DNA با استفاده از یک آنزیم های محدود ساز - برش DNA توسط آنزیم محدود ساز با استفاده از الکتروفورز - -
				نگرش : - دقت در عدم اختلاط نمونه ها - دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
				ایمنی : - استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه - رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی
				توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اتصال قطعات DNA به ناقل
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۶	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
بن ماری سانتریفیوژ Spinner تانک الکتروفورز Power supply سمپلر سر سمپلر			۱/۵ ۱/۵	دانش : – آنزیم های لیگاز مورد استفاده در مهندسی ژنتیک – راه های شناسایی اتصال قطعات DNA به یکدیگر – –
راک مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش لوله میکروپیوژ		۳ ۳		مهارت : – انجام اتصال قطعه DNA به وکتور – استفاده از PCR و الکتروفورز برای تشخیص اتصال قطعه DNA به وکتور – –
				نگرش : – دقت در عدم اختلاط نمونه ها – دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
				ایمنی : – استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه – رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی
				توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی



استاندارد آموزش
– بر گه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی تهیه سلول های کارآمد جهت میزبانی
	۳	۶	۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ترمال سایکلر رایانه متصل به اینترنت نرم افزارهای بیوانفورماتیک بن ماری اسپکتروفتومتر سانتیفریوژ هیتر Spinner			۱ ۱ ۱	دانش : - انواع سلول های میزبان مورد استفاده جهت کلونینگ - روش های کارآمد کردن سلول های میزبان جهت جذب DNA خارجی - روش های کشت باکتری در آزمایشگاه مهندسی ژنتیک -
تانک الکتروفورز Power supply سمپلر سر سمپلر راک استوانه مدرج بالن		۳ ۳		مهارت : - کشت باکتری در آزمایشگاه مهندسی ژنتیک - کار آمد ساختن باکتری جهت ترانسفورماسیون - -
شیشه در دار ترازو مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش لوله میکروفیوژ انکوباتور پلیت لوپ	نگرش : - دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی -			
	ایمنی : - استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه - رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی -			
	توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی			



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی وارد کردن DNA نو ترکیب به درون میزبان
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۶	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
سمپلر سر سمپلر راک استوانه مدرج بالن شیشه در دار ترازو مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش لوله میکرو فیوژ انکوباتور لوپ			۳	دانش : – روش های وارد کردن وکتور به میزبان – – –
		۲		مهارت : – وارد کردن وکتور با استفاده از ترانسفورماسیون – انجام ترانسفورماسیون باکتری E.Coli – وارد کردن وکتور با استفاده از سیستم فاژی – –
		۲		ایمنی : – استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه – رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی
				نگرش : – دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی –
				توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انتخاب میزبان های دارای DNA ی نو ترکیب
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۲	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ترمال سایکلر رایانه متصل به اینترنت نرم افزارهای بیوانفورماتیک بن ماری اسپکتروفتومتر سانتریفیوژ Spinner تانک الکتروفورز			۳	دانش : – روش های مختلف انتخاب میزبان های دارای DNA ی نو ترکیب (مقاومت انتی بیوتیکی – سیستم LACZ – انتخاب میزبان با روش معیار طول) – –
Power supply سمپلر سر سمپلر راک استوانه مدرج بالن شیشه در دار		۶ ۶		مهارت : – انتخاب سلول های مطلوب با استفاده از واکنش زنجیری پلیمرز – انتخاب سلول های مطلوب با استفاده از مقاومت آنتی بیوتیک – –
ترازو مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش				نگرش : – دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی –
لوله میکروپیوژ پرایمر dNTP MgCl ₂ PCR Buffer				ایمنی : – استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه – رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی
حرایمر انکوباتور				توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی همگرا سازی و بکار بستن شایستگی های کسب شده در طی دوره آموزشی
	نظری	عملی	جمع	
	۵۰	۲۵۰	۳۰۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ترمال سایکلر رایانه متصل به اینترنت نرم افزارهای بیوانفورماتیک بن ماری اسپکتروفتومتر سانتریفیوژ هیتر Spinner تانک الکتروفورز Power supply سمپلر سر سمپلر راک استوانه مدرج بالن شیشه در دار ترازو مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش لوله میکروفیوژ پرایمر dNTP MgCl ₂ PCR Buffer حرایمر کیت RT-PCR کیت استخراج RNA کیت استخراج DNA انکوباتور لوپ		۵۰		دانش : – آمار زیستی مورد استفاده در تحقیقات بیوتکنولوژیک (روش تحقیق Case Report – روش تحقیق Cohort – روش تحقیق (Development & Technical – –
		۲۵۰		مهارت : – انجام پروژه محوله در راستای بکار گیری توانایی های کسب شده – –
				نگرش : – صداقت در بیان داده های بدست آمده – دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
				ایمنی : – استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه – رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی
				توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح ضایعات بیولوژیک و شیمیایی



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	ترمال سایکلر	۱ دستگاه	
۲	رایانه متصل به اینترنت	۲ دستگاه	
۳	نرم افزارهای بیوانفورماتیک	به تعداد لازم	
۴	بن ماری	۱ دستگاه	
۵	اسپکتروفتومتر	۱ دستگاه	
۶	سانتریفیوژ	۱ دستگاه	
۷	هیتر	۱ دستگاه	
۸	Spinner	۱ دستگاه	
۹	تانک الکتروفورز	۱ دستگاه	
۱۰	Power supply	۱ دستگاه	
۱۱	سمپلر	۱ مجموعه	
۱۲	سر سمپلر	۱ بسته	
۱۳	راک	۱ عدد	
۱۴	استوانه مدرج	به تعداد لازم	
۱۵	بالن	به تعداد لازم	
۱۶	شیشه در دار	به تعداد لازم	
۱۷	ترازو	۱ دستگاه	
۱۸	مواد شیمیایی لازم	به مقدار لازم	
۱۹	دستکش	به تعداد لازم	
۲۰	روپوش	به تعداد لازم	
۲۱	لوله میکروپیوژ	به تعداد لازم	
۲۲	پرایمر	به مقدار لازم	

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	dNTP	به مقدار لازم	
۲۴	MgCl ₂	به مقدار لازم	
۲۵	PCR Buffer	به مقدار لازم	
۲۶	کیت استخراج DNA	۱ عدد	
۲۷	کیت RT-PCR	۱ عدد	
۲۸	کیت استخراج RNA	۱ عدد	
۲۹	انکوباتور	۱ دستگاه	
۳۰	لوپ میکروبیولوژی	۱ عدد	
۳۱	ترانس الیومنیاتور	۱ عدد	
۳۲	دوربین عکس برداری	۱ عدد	

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 .



– منابع و نرم افزار های آموزشی

ردیف	شرح
۱	کتاب مربوط به پروتکل های بیوتکنولوژی
۲	نرم افزار های بیوانفورماتیک