

استاندارد آموزش شغل

آزمایش‌گر ارشد تشخیص مولکولی مقدماتی

گروه شغلی

زیست فناوری

کد ملی آموزش شغل

۲	۱	۳	۱	۴	۰	۹	۹	۰	۲	۲	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۲۱۳۱-۹۹-۰۰۲۹-۲

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۵/۳/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۲-۲۹-۰۹۹-۲۱۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :

علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی
ابوطالب جلالی مدیرکل آموزش فنی و حرفه ای استان اصفهان
ناصری امید میرکل آموزش فنی و حرفه ای استان کرمانشاه
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی
نرگس هدایتی رئیس گروه زیست فناوری
معصومه اسدی عضو گروه برنامه ریزی درسی زیست فناوری استان کرمانشاه

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

فرآیند اصلاح و بازنگری :

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان اصفهان
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان کرمانشاه

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است .

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

آدرس الکترونیکی : Daftar_tarh@irantvto.ir

تلفن ۶۶۹۴۱۲۵۰



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	حبیب نصیری	دانشجوی دکتری تخصصی	ژنتیک سلولی و مولکولی	آموزشی و پژوهشی	-	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۲	طیبه سبکبار	کارشناسی ارشد	سلولس و مولکولی	آموزشی و پژوهشی	۵ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۳۱۳۶۶۹۸۱۰۱ ایمیل : آدرس : آموزشگاه نـوین بیوتکنولوژی
۳	منصوره آزاده	کارشناسی ارشد	میکروبیولوژی	مدیر آموزشگاه نوین بیوتکنولوژی	۸ سال	تلفن ثابت : ۰۳۱۳۶۶۹۸۱۰۱ تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۴	نرگس هدایتی	کارشناسی	شیمی محض	رئیس گروه برنامه ریزی درسی زیست فناوری	۱۷ سال	تلفن ثابت : ۶۶۹۶۶۵۰۵ تلفن همراه : ایمیل : آدرس : سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
۵	محمد جواد رسایی	دکتری تخصصی	بیوتکنولوژی	آموزشی و پژوهشی	-	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۶	مهدی فروزده	دکتری تخصصی	بیوتکنولوژی	آموزشی و پژوهشی	-	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۷	سعیدرضا غفاری	دکتری تخصصی	ژنتیک	آموزش و پژوهش	-	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۸	فاطمه رهبری زاده	دکتری تخصصی	بیوشیمی	آموزش و پژوهش	-	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 :

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 :

آزمایشگر ارشد تشخیص مولکولی مقدماتی

شرح استاندارد آموزش شغل :

آزمایشگر ارشد تشخیص مولکولی شغلی از حوزه زیست فناوری است که دارای شایستگی هایی از قبیل : ساخت محلول ها و نگهداری مواد در آزمایشگاه ، کار با نرم افزارهای مربوط به بیوتکنولوژی و ژنتیک، استخراج DNA از منابع مختلف، استخراج RNA از منابع مختلف، انجام واکنش زنجیری پلیمرز، کار با دستگاه الکتروفورز، انجام تکنیک های هیبریداسیون جهت تشخیص جهش ها، انجام RFLP جهت تشخیص جهش ها و اجرای پروژه (همگرا سازی و بکار بستن شایستگی های کسب شده در طی دوره آموزشی) می باشد که این شغل با مشاغل از قبیل پژوهشگران عرصه مهندسی ژنتیک، نانوتکنولوژی و بیوتکنولوژی 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 و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی

مهارت های پیش نیاز : ندارد

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۲۴۳ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۵۷ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۱۳۶ ساعت

- زمان کارورزی : ۵۰ ساعت

- زمان پروژه : - ساعت

بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)

- کتبی : ۲۵٪

- عملی : ۶۵٪

- اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان :

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



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

آزمایشگر ارشد تشخیص مولکولی مقدماتی شخصی است که بتواند توانایی استخراج DNA , RNA را داشته و جهش های ژنی مربوط به آنها را به روش RFLP تشخیص دهد و توسط بی انفورماتیک تمام اطلاعات ژنی آن را به دست آورد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Supervisor molecular Diagnostics

* 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

– شایستگی‌ها

ردیف	عناوین
۱	ساخت محلول‌ها و نگهداری مواد در آزمایشگاه
۲	کار با نرم افزارهای مربوط به بیوتکنولوژی و ژنتیک
۳	استخراج DNA از منابع مختلف
۴	استخراج RNA از منابع مختلف
۵	انجام واکنش زنجیری پلیمرز
۶	کار با دستگاه الکتروفورز
۷	انجام تکنیک‌های هیبریداسیون جهت تشخیص جهش‌ها
۸	انجام RFLP جهت تشخیص جهش‌ها
۹	اجرای پروژه (همگرا سازی و بکار بستن شایستگی‌های کسب شده در طی دوره آموزشی)



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۴	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
۱- ترمال سایکلر				دانش :
۲- بن ماری		۳		- محیط و فضای آزمایشگاه تشخیصی
۳- اسپکتروفتومتر		۳		- تجهیزات مورد استفاده در آزمایشگاه
۴- سانتریفوژ		۳		- مواد مورد استفاده در آزمایشگاه
۵- هیتر		۳		- روش های ساخت محلول ها و نگهداری مواد در آزمایشگاه
۶- Spinner		۳		
۷- تانک الکتروفورز				مهارت :
۸- Power supply		۲		-- محاسبه غلظت محلول ها جهت ساخت محلول ها
۹- سمپلر		۲		- تهیه و ساخت محلول های آزمایشگاهی
۱۰- سر سمپلر				نگرش :
۱۱- راک				- دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
۱۲- استوانه مدرج				-
۱۳- بالن				ایمنی و بهداشت :
۱۴- شیشه در دار				- استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه
۱۵- ترازو				- رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی
۱۶- مواد شیمیایی لازم				توجهات زیست محیطی :
۱۷- دستکش روپوش				- دفع صحیح ضایعات بیولوژیکی و شیمیایی
۱۸- لوله میکروفیوژ				-
۱۹- هود				
۲۰- میز و صندلی مربی				



	زمان آموزش			عنوان :	
	جمع	عملی	نظری		
	۱۸	۱۲	۶		کار با نرم افزارهای مربوط به بیوتکنولوژی و ژنتیک
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
رایانه متصل به اینترنت نرم افزارهای بیوانفورماتیک میز و صندلی کارآموز تخته وایت برد تخته پاکن ماژیک				دانش :	
			۱	- مفهوم رایانه	
			۱	- لغات و اصطلاحات مرتبط زبان انگلیسی تخصصی	
			۲	- پایگاه های اینترنتی مورد استفاده در بیوتکنولوژی و ژنتیک	
			۲	- نرم افزارهای مربوط به بیوتکنولوژی و ژنتیک	
				مهارت :	
		۶		- کار با پایگاههای اینترنتی مورد استفاده در بیوتکنولوژی و ژنتیک	
		۶		- کار با نرم افزارهای بیوانفورماتیک	
					نگرش :
	-دقت در ثبت صحیح اطلاعات در پایگاه های اینترنتی - دقت در حفاظت از رایانه در مقابل ویروس ها و کرمهای اینترنتی				
				ایمنی و بهداشت :	
-رعایت نکات ایمنی ضمن کار -					
				توجهات زیست محیطی :	
-دفع صحیح ضایعات بیولوژیکی و شیمیایی -					



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			
بن ماری				دانش :
سانتریفیوژ		۲		- روش تست فنول - کلروفوم جهت استخراج DNA
Spinner		۲		- روش تست Salting-out جهت استخراج DNA
سمپلر		۲		- روش سنجش کیفیت و کمیت DNA استخراج شده
سر سمپلر				مهارت :
راک				- انجام تست فنول - کلروفوم جهت استخراج DNA
استوانه مدرج	۶			- انجام تست Salting - out جهت استخراج DNA
بالن	۳			- سنجش کیفیت و کمیت DNA ی استخراج شده
شیشه در دار	۳			نگرش :
ترازو				- دقت در عدم اختلاط نمونه ها
مواد شیمیایی لازم				- دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
دستکش				ایمنی و بهداشت :
روپوش				- استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه
لوله میکروفیوژ				- رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی
اسپکتروفتومتر				توجهات زیست محیطی :
کیت استخراج DNA				- دفع صحیح ضایعات بیولوژیکی و شیمیایی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

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



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	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 روپوش لوله میکروپیوژ پرایمر dNTP MgCl ₂ PCR Buffer حرایمر کیت RT-PCR				دانش : - واکنش زنجیری پلیمرز - ویژگیهای پرایمر PCR مهارت : - طراحی پرایمر جهت انجام PCR - انجام واکنش زنجیری پلیمرز استاندارد - انجام روش RT-PCR نگرش : - توجه به حق کپی رایت در تجاری سازی PCR - توجه به عدم اختلاط و آلودگی نمونه ها ایمنی و بهداشت : - 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 بیولوژیکی و شیمیایی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	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				دانش :
		۲		- مبانی الکتروفورز
		۲		- الکتروفورز به روش ژل آگارز
		۲		- الکتروفورز به روش ژل پلی آکریلامید
				مهارت :
		۵		- راه اندازی دستگاه الکتروفورز
		۵		- مهیا نمودن ژل الکتروفورز
		۵		- استخراج قطعات DNA از ژل
		۴		- عکس برداری و ثبت باندهای ژل
		۵		- بارگذاری نمونه ها در ژل الکتروفورز
				نگرش :
				- دقت در عدم اختلاط نمونه ها
				- دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
				ایمنی و بهداشت :
				- 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 بیولوژیکی و شیمیایی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۲۴	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
بن ماری سانتریفیوژ هیتر Spinner سمپلر سر سمپلر راک مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش لوله میکروفیوژ				دانش :
			۶	- تکنیک های هیبریداسیون مورد استفاده در تشخیص جهش ها
				مهارت :
		۲۴		- انجام یکی از تکنیک های هیبریداسیون جهت تشخیص جهش
				نگرش :
				- دقت در عدم اختلاط نمونه ها -دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه -رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیکی و شیمیایی
			توجهات زیست محیطی :	
			-دفع صحیح ضایعات بیولوژیکی و شیمیایی	



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۰	۲۴	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
بن ماری				دانش :
سانتریفیوژ		۲		- آنزیم‌های محدودساز و روش کار با آنها
هیتر		۲		- روش طراحی تکنیک RFLP
Spinner		۲		- روش انجام RFLP جهت تشخیص جهش
تانک الکتروفورز				مهارت :
Power supply				- کار با آنزیم‌های محدود ساز
سمپلر	۸			- طراحی تکنیک RFLP
سر سمپلر	۸			- انجام RFLP جهت تشخیص جهش
راک	۸			نگرش :
استوانه مدرج				- دقت در عدم اختلاط نمونه‌ها
بالن				- دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی
شیشه در دار				ایمنی و بهداشت :
ترازو				-- استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه
مواد شیمیایی لازم				- رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیک و شیمیایی
دستکش				توجهات زیست محیطی :
روپوش				- دفع صحیح ضایعات بیولوژیکی و شیمیایی
لوله میکروفیوژ				



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۵۰	۴۰	۱۰	
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 اسپکتروفومتر 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				دانش :
	۱۰			- روش های تحقیق در بیوتکنولوژی و ژنتیک
				مهارت :
	۴۰			-انجام پروژه محوله در راستای بکار گیری مهارت های کسب شده
	نگرش :			
	- صداقت در بیان داده های بدست آمده - دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی			
	ایمنی و بهداشت :			
- استفاده از روپوش و دستکش ضمن کار در آزمایشگاه - رعایت نکات ایمنی ضمن کار با مواد بیولوژیکی و شیمیایی				
توجهات زیست محیطی :				
- دفع صحیح ضایعات بیولوژیکی و شیمیایی				



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ترمال سایکلر	استاندارد	۱ دستگاه	
۲	رایانه متصل به اینترنت	بنا به درخواست	۲ دستگاه	
۳	بن ماری	بنا به درخواست	۱ دستگاه	
۴	اسپکتروفتومتر	بنا به درخواست	۱ دستگاه	
۵	سانتریفوژ	بنا به درخواست	۱ دستگاه	
۶	هیتر	بنا به درخواست	۱ دستگاه	
۷	Spinner	بنا به درخواست	۱ دستگاه	
۸	تانک الکتروفورز	بنا به درخواست	۱ دستگاه	
۹	Power supply	بنا به درخواست	۱ دستگاه	
۱۰	راک	بنا به درخواست	۱ عدد	
۱۱	ترازو	بنا به درخواست	۱ دستگاه	
۱۲	روپوش	آزمایشگاه	۱۵ عدد	
۱۳	هود	استاندارد	۱ عدد	
۱۴	میز مربی	استاندارد	۱ عدد	
۱۵	صندلی مربی	چرخدار	۱ عدد	
۱۶	میز کارآموز	استاندارد	۱۵ عدد	
۱۷	صندلی کارآموز	استاندارد	۱۵ عدد	
۱۸	تخته	واپت برد	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	سر سمپلر	بنا به درخواست	۱ بسته	
۲	پرایمر	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۳	dNTP	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۴	MgCl ₂	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۵	PCR Buffer	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۶	کیت استخراج DNA	بنا به درخواست	۱ عدد	
۷	کیت RT-PCR	بنا به درخواست	۱ عدد	
۸	کیت استخراج RNA	بنا به درخواست	۱ عدد	
۹	دستکش	یکبار مصرف	یک بسته	
۱۰	مواد شیمیایی لازم	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۱	ماژیک	واپت برد	۱ عدد	

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	سمپلر	بنا به درخواست	۱ مجموعه	
۲	استوانه	مدرج	به تعداد لازم	
۳	بالن	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۴	شیشه در دار	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۵	لوله میکروفیوژ	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۶	نرم افزار های بیوانفورماتیک	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۷	تخته پاکن	وایت برد	۱ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

- منابع و نرم افزار های آموزشی

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