

بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شغل

آزمایشگر ارشد مهندسی ژنتیک

گروه شغلی
زیست فناوری

کد ملی آموزش شغل

۲-۲۴-۹۹-۲۱۳۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۴/۱۱/۳



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۲-۰۲۴-۹۹-۲۱۳۱

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
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی
نرگس هدایتی رئیس گروه برنامه ریزی درسی زیست فناوری
داریوش رادین عضو گروه برنامه ریزی درسی البرز

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

-

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 حرفه‌ای کشور ، پلاک ۹۷

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۷ - ۶۶۹۴۴۱۲۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Daftar_tarh@irantvto.ir



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	دکتری تخصصی	ژنتیک	آموزشی و پژوهشی	-	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۲	سعید رضا غفاری	دکتری تخصصی	ژنتیک	آموزشی و پژوهشی	-	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۳	فاطمه رهبری زاده	دکتری تخصصی	بیوشیمی	آموزشی و برنامه ریزی درسی	-	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۴	محمد جواد رسایی	دکتری تخصصی (PhD)	بیوتکنولوژی	آموزشی و پژوهشی	-	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۵	مهدی فروزنده مقدم	دکتری تخصصی (PhD)	بیوتکنولوژی	آموزشی و پژوهشی	-	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۶	ناصر امیری زاده	دکتری تخصصی (PhD)	هماتولوژی	آموزشی و پژوهشی	-	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۷	مهريار حبیبی	دکتری تخصصی (PhD)	بیوتکنولوژی	آموزشی و پژوهشی	-	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :



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
۸	پریسا رستمی	کارشناسی	علوم تغذیه	رئیس گروه برنامه ریزی درسی صنایع غذایی	۹ سال	تلفن ثابت: ۰۶۶۵۶۹۹۰۱ تلفن همراه: ایمیل: آدرس:
۹	منصوره آزاده	کارشناسی ارشد	میکروبیولوژی	مدیر آموزشگاه نوین بیوتکنولوژی	۵ سال	تلفن ثابت: ۰۳۱۳۶۶۹۸۱۰۱ تلفن همراه: ایمیل: آدرس:
۱۰	نرگس هدایتی	کارشناسی	شیمی محض	رئیس گروه برنامه ریزی درسی زیست فناوری	۱۶ سال	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 ، مسؤلیت 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 استاندارد آموزش شغل:

آزمایشگر ارشد مهندسی ژنتیک

شرح استاندارد آموزش شغل:

شرح شغل

آزمایشگر ارشد مهندسی ژنتیک 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، هضم قطعات DNA با استفاده از آنزیم های محدودساز، اتصال قطعات DNA به ناقل، تهیه سلول های کارآمد جهت میزبانی، وارد کردن DNA نوترکیب به درون میزبان، انتخاب میزبان های دارای DNA ی نوترکیب، اجرای پروژه (همگرا سازی و بکار بستن شایستگی های کسب شده در طی دوره آموزشی) می باشد این شغل با مشاغل از قبیل پژوهشگران و متخصصین حوزه های بیوتکنولوژی و نانو تکنولوژی 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 : ۲۶۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۷۳ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۱۳۷ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : ۵۰ ساعت

شیوه ارزشیابی

- 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 کار در آزمایشگاه)



استاندارد شغل

– شایستگی ها

ردیف	عناوین
۱	ساخت محلول ها 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	هضم قطعات DNA با استفاده از آنزیم های محدودساز
۸	اتصال قطعات DNA به ناقل
۹	تهیه سلول های کارآمد جهت میزبانی
۱۰	وارد کردن DNA نوترکیب به درون میزبان
۱۱	انتخاب میزبان های دارای DNA ی نوترکیب
۱۲	اجرای پروژه (همگرا سازی و بکار بستن شایستگی های کسب شده در طی دوره آموزشی)



استاندارد آموزش
– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			
	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 : – دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی –
اریزاریدر (دستگاه بلاتینگ Western blot) (تانک های الکترونوز عمومی همراه با Power Suply)				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			
	جمع	عملی	نظری	
	۳۸	۲۲	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه متصل به اینترنت نرم افزارهای بیوانفورماتیک میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد ماژیک تخته پاکن			۴ ۴ ۴ ۴	<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> – مفهوم بیوانفورماتیک – اصطلاحات تخصصی در بیوانفورماتیک – معرفی پایگاه اینترنتی مورد استفاده در بیوتکنولوژی و ژنتیک – معرفی نرم افزارهای مربوط به بیوتکنولوژی و ژنتیک
		۲۲		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> – استفاده از نرم افزارهای مربوط به بیوتکنولوژی و ژنتیک
				<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> – دقت در ثبت صحیح اطلاعات در پایگاه های اینترنتی – دقت در حفاظت از رایانه در مقابل ویروس ها و کرم های اینترنتی
				<p>ایمنی :</p> <ul style="list-style-type: none"> – –
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> –



استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان: 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 : – 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: استخراج RNA از منابع مختلف (سلول باکتری ، سلول انسانی)
	جمع	عملی	نظری	
	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 بالن شیشه در دار ترازو مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش لوله میکروفیوژ اسپکتروفتومتر کیت استخراج RNA			۱/۵ ۱/۵	دانش : – استخراج RNA به روش گوانیدیوم تیوسیانات – استخراج RNA به روش ستونی (کیت)
		۶ ۶		مهارت : – انجام روش های مختلف استخراج RNA متناسب با نوع نمونه – ارزیابی کیفیت و کمیت RNAی استخراج شده
	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:
	جمع	عملی	نظری	انجام واکنش زنجیری پلیمرز
	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			۶ ۶	دانش : – واکنش زنجیری پلیمرز – ویژگیهای پرایمر PCR
دستکش روپوش لوله میکروپیوژ پرایمر dNTP MgCl ₂ PCR Buffer		۸ ۸ ۸		مهارت : – طراحی پرایمر جهت انجام PCR – انجام واکنش زنجیری پلیمرز استاندارد – انجام روش RT-PCR
پرایمر 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

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان: 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			۲ ۲ ۲	دانش : – مبانی الکتروفورز – الکتروفورز به روش ژل آگارز – الکتروفورز به روش ژل پلی آکریلامید
استوانه مدرج بالن شیشه در دار ترازو مواد شیمیایی لازم آگارز پلی آکریلامید کیت استخراج از ژل دستکش روپوش لوله میکروپیوژ ترانس الیومیناتور دوربین عکس برداری		۵ ۵ ۵ ۵ ۴		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: 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			

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان: 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

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان: تهیه سلول های کارآمد جهت میزبانی
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۶	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 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	نگرش : - دقت در میزان مصرف مواد آزمایشگاهی			
روپوش لوله میکروفیوژ انکوباتور پلیت لوپ	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			
	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 میکروفیوژ انکوباتور لوپ			۳	دانش : - روش های وارد کردن و کتور به میزبان
		۲		مهارت : - وارد کردن و کتور با استفاده از ترانسفورماسیون - انجام ترانسفورماسیون باکتری E.Coli - وارد کردن و کتور با استفاده از سیستم فاژی
				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: 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 Power supply			۳	دانش : – روش های مختلف انتخاب میزبان های دارای DNA ی نو ترکیب (مقاومت آنتی بیوتیکی – سیستم LACZ – انتخاب میزبان با روش معیار طول)
سمپلر سر سمپلر راک استوانه مدرج بالن شیشه در دار ترازو مواد شیمیایی لازم دستکش روپوش لوله میکروپیوژ پرایمر dNTP MgCl ₂ PCR Buffer پرایمر انکوباتور		۶ ۶		مهارت : – انتخاب سلول های مطلوب با استفاده از واکنش زنجیری پلیمرز – انتخاب سلول های مطلوب با استفاده از مقاومت آنتی بیوتیک
	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 : اجرای پروژه (همگرا سازی و بکار بستن شایستگی های کسب شده در طی دوره آموزشی)
	جمع	عملی	نظری	
	۵۰	۵۰	-	
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			-	دانش : - مهارت : - آمار زیستی مورد استفاده در تحقیقات بیوتکنولوژیک (روش تحقیق Case Report - روش تحقیق Cohort - روش تحقیق (Development & Technical) - 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

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ترمال سایکلر	بنا به درخواست	۱ دستگاه	
۲	رایانه متصل به اینترنت	بنا به درخواست	۳ دستگاه	
۳	بن ماری	بنا به درخواست	۱ دستگاه	
۴	اسپکتروفتومتر	بنا به درخواست	۱ دستگاه	
۵	ساترifiوژ	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	سمپلر	بنا به درخواست	۱ مجموعه	
۱۱	ترازو	بنا به درخواست	۱ دستگاه	
۱۲	روپوش	آزمایشگاهی	به تعداد لازم	
۱۳	دستگاه الیزا	استاندارد	۱ عدد	
۱۴	دستگاه بلاتینگ	western blot	۱ عدد	
۱۵	انکوباتور	بنا به درخواست	۱ دستگاه	
۱۶	لوپ	میکروبیولوژی	۱ عدد	
۱۷	ترانس	الیومنیاتور	۱ عدد	
۱۸	دوربین	عکس برداری	۱ عدد	
۱۹	میز مربی	استاندارد	۱ عدد	
۲۰	صندلی مربی	چرخدار	۱ عدد	
۲۱	میز کارآموز	استاندارد	۱۵ عدد	
۲۲	صندلی کارآموز	استاندارد	۱۵ عدد	
۲۳	تخته	وایت 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	مواد	شیمیایی	به مقدار لازم	
۲	پرایمر	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۳	دستکش	یکبار مصرف	به تعداد لازم	
۴	آگاروز	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۵	پلی آکریلامید	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۶	کیت	استخراج از ژل	به مقدار لازم	
۷	dNTP	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۸	MgCl ₂	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۹	PCR Buffer	بنا به درخواست	به مقدار لازم	
۱۰	کیت	استخراج DNA	۱ عدد	
۱۱	کیت	RT-PCR	۱ عدد	
۱۲	کیت	استخراج RNA	۱ عدد	
۱۳	ماژیک	وایت 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	نرم افزارهای	بیوانفورماتیک	به تعداد لازم	
۲	سر سمپلر	بنا به درخواست	۱ بسته	
۳	راک	بنا به درخواست	۱ عدد	
۴	استوانه مدرج	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۵	بالن	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۶	شیشه در دار	بنا به درخواست	به تعداد لازم	
۷	لوله	میکروفیوژ	به تعداد لازم	
۸	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