

بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

ارزیابی بیان پروتئین نو ترکیب در باکتری اشریشیا کلی (Ecoli)

گروه شغلی زیست فناوری

کد ملی شایستگی

۲۱۳۱-۹۹-۰۰۶-۲

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۴/۵/۱



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

کد ملی شناسایی شایستگی : ۲-۶-۰۰۶-۹۹-۲۱۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :
علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی
نرگس هدایتی رئیس گروه زیست فناوری
منصوره آزاده

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش شایستگی:
- مرکز تحقیقات زیست فناوری بن یاخته رویش
- آموزشگاه بیوتکنولوژی علی سینا
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان تهران

فرآیند اصلاح و بازنگری :
- گروه سلول های بنیادی و بیولوژی ترمیم، مرکز تحقیقات بیوتکنولوژی ارم، اداره کل فنی و حرفه ای خراسان رضوی
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان البرز
- 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 حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰ - ۹

دورنگار

۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد شغل / شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	نوشین داوودی	دکتری	بیوتکنولوژی		۱۶ سال	تلفن ثابت: تلفن همراه: ایمیل: آدرس
۲	محمد رضا هاشم زاده	دانشجو دکتری	زیست سلولی مولکولی - بیوتکنولوژی	مسئول مرکز تحقیقات زیست فناوری بن یاخته رویش	۱۱ سال	تلفن ثابت: تلفن همراه: ۰۹۳۷۰۸۳۷۷۶۳ آدرس ایمیل: hashemzadeh@royesh-scb.com
۳	محمد عزیزی	دکتری	بیوتکنولوژی		۱۶ سال	تلفن ثابت: تلفن همراه: آدرس ایمیل:
۴	فریدون محمودی	دکتری	بیوتکنولوژی		۲۰ سال	تلفن ثابت: تلفن همراه: آدرس ایمیل:
۵	وحید خلیج	دکتری	بیوتکنولوژی		۱۶ سال	تلفن ثابت: تلفن همراه: آدرس ایمیل:
۶	داریوش رادین	کارشناسی ارشد	بیوتکنولوژی مولکولی	مدرس و پژوهشگر	۱۲ سال	تلفن همراه: ۰۹۱۲۴۶۲۱۰۰۲ Ms_sh۲۴۵۸@yahoo.com



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 استاندارد آموزش شایستگی :	
ارزیابی بیان پروتئین نو ترکیب باکتری اشریشیاکلی (Ecoli)	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
ارزیابی بیان پروتئین نو ترکیب در باکتری اشریشیاکلی (Ecoli) شایستگی است از حوزه فناوری زیستی که کشت باکتری، خالص سازی پروتئین، انجام الکتروفورز پروتئین، تایید پروتئین بدست آمده از طریق وسترن بلاتینگ را در بر داشته و با مشاغل حوزه تحقیقاتی بیوتکنولوژی و دارو سازی در ارتباط می باشد.	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات : کارشناسی گرایش های رشته زیست شناسی (بجز علوم گیاهی)، بیوتکنولوژی، علوم آزمایشگاهی، رشته های دکتری حرفه ای پزشکی، داروسازی و دامپزشکی سال سوم و بالاتر	
حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی	
مهارت های پیش نیاز : آزمایشگر ارشد مهندسی ژنتیک با کد ۷-۳۲/۱۲/۱/۱، تکنسین آزمایشگاه ژنتیک با کد ۱-۰۰۲-۶۵-۲۱۳۳، تکنسین محاسبات آزمایشگاهی و سنجش روش های بیوشیمیایی با کد ۱-۰۰۷-۹۹-۲۱۳۱	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۶۳ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۸ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۴۵ 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 :	
کارشناس ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی با حداقل دو سال سابقه کار مرتبط	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

پروتئین‌های نوترکیب، پروتئین‌های با منشا زیستی و غیر شیمیایی هستند که می‌تواند شامل دارو ها، پروتئین‌های ساختاری و یا پروتئین‌های عملکردی دیگر در سیستم زیستی باشد و در این استاندارد از باکتری E.coli به منظور بیان این پروتئین‌ها استفاده شده است.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Recombinant Protein Assay in E.coli

* مهم ترین استانداردها و رشته‌های مرتبط با این استاندارد :

آزمایشگر ارشد مهندسی ژنتیک

* 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 شایستگی

- کارهای شایستگی های

ردیف	توانایی ها
۱	کشت باکتری
۲	خالص سازی پروتئین
۳	انجام الکتروفورز پروتئین
۴	تایید پروتئین بدست آمده از طریق وسترن بلاتینگ



	زمان آموزش			عنوان: کشت باکتری
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱	۷	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
لوله های مخصوص کشت باکتری پلیت های خاص کشت باکتری محیط های مختلف کشت ترازو دستگاه آب مقطر ساز			۱ ۱ ۱ ۱	دانش: - تعریف و مفهوم کشت باکتری - محیط های کشت - داروهای القا کننده تولید - مفهوم باکتری مهندسی شده
انکوباتور انکوباتور متحرک آنتی بیوتیک ها القا کننده ها همزن مغناطیسی میز مربی		۱ ۲ ۲ ۲		مهارت: - آماده سازی محیط کشت - کشت باکتری - جداسازی باکتری از محیط کشت - خالص سازی پروتئین مورد نظر باکتری در صورت لزوم
صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز				نگرش : - دقت در جداسازی باکتری از محیط کشت
تخته وایت برد تخته پاکن				ایمنی: - جلوگیری از آلودگی محیط های کشت
ماژیک				توجهات زیست محیطی: - دفع صحیح ضایعات زیست محیطی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان: خالص سازی پروتئین
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۱	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
اپندرف ۱/۵ میلی لیتر (لوله میکروفیوژ) اسپینر ساتترفیوژ سمپلر سر سمپلر راک فریزر			۱ ۱ ۱ ۱	دانش: - ساختمان پروتئین - مراحل خالص سازی پروتئین طبق اولویت - انواع بافرهای مورد استفاده در خالص سازی - هدف از کاربرد بافرها
دستگاه اسکیتروفوتومتر بن ماری شیشه درب دار قابل اتوکلاو شدن استوانه مدرج		۵ ۶		مهارت: - آماده سازی نمونه (شستشوی نمونه، لیزدیواره سلولی) - خالص سازی پروتئین مورد نظر
جعبه نگهداری نمونه منفی ۲۰ درجه مواد اولیه بافر سونیکاتور کیت جداسازی پروتئین	نگرش: - دقت در شستشوی نمونه و خالص سازی پروتئین مورد نظر ایمنی: - جلوگیری از آلودگی محیط های کشت توجهات زیست محیطی: - دفع صحیح ضایعات زیست محیطی			



استاندارد آموزش
- برگه تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان: انجام الکتروفورز پروتئین
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۷	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
اپنדרف ۱/۵ میلی لیتر (لوله میکروفیوژ) اسپینر ساترفیوژ سمپلر سر سمپلر راک فریزر دستگاه اسکیتروفوتومتر بن ماری مواد اولیه بافر ژل SDS-PALE			۱ ۲	دانش: - مفهوم حرکت پروتئین در ژل - الکتروفورز به روش SDS-PAGE
راک فریزر دستگاه اسکیتروفوتومتر بن ماری مواد اولیه بافر ژل SDS-PALE		۲ ۵		مهارت: - کار با دستگاه الکتروفورز پروتئین - انجام الکتروفورز پروتئین بر روی ژل
بن ماری مواد اولیه بافر ژل SDS-PALE	نگرش: - طرز صحیح انجام الکتروفورز و خواندن باند ها (ژل خوانی)			
دستگاه الکتروفورز پروتئین (عمودی) شیشه آلات مخصوص تهیه ماتریکس ژل پلی اکریل آمید- اس دی اس	ایمنی: - رعایت نکات ایمنی در کار با مواد تکنیک SDS-PAGE - استفاده از روپوش و دستکش حین کار			
اس دی اس	توجهات زیست محیطی: - دفع صحیح ضایعات زیستی			



استاندارد آموزش

- برگه تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان: تایید پروتئین بدست آمده از طریق وسترن بلاتینگ
	نظری	عملی	جمع	
	۷	۲۰	۲۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه الکتروفورز پروتئین دستگاه انتقال پروتئین به غشاء نایلونی blotting غشاء نایلونی آنتی بادی دستگاه حرکت گهواره ای انواع شیشه های درب دار جهت نگهداری با فرهای مورد نیاز			۱/۵ ۱ ۱/۵ ۱ ۲	دانش: - روش های مختلف تایید پروتئین - هدف از کاربرد آنتی بادی خاص پروتئین - انواع نشاندار کردن - هدف از نشاندار کردن آنتی بادی - روش های انتقال به غشاء نایلونی
مواد شیمیایی مخصوص نشاندار کردن و بلوک کردن و رنگ کردن	۳ ۲ ۵ ۳ ۰/۵ ۱/۵ ۱ ۲ ۲			مهارت: - تهیه ژل SDS-PAGE با درصد مورد نظر - تهیه بافر لودینگ - آماده سازی پروتئین - الکتروفورز پروتئین - تنظیمات دستگاهی - رنگ آمیزی ژل - انتقال به غشاء blotting - هیبرید کردن پروتئین با آنتی بادی - رنگ آمیزی غشاء اختصاصی جهت مشاهده نتیجه
				نگرش : - دقت در تنظیمات دستگاهی، الکتروفورز پروتئین و انتقال به غشاء
				ایمنی : - استفاده از روپوش و دستکش حین کار
				توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح ضایعات زیستی



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ترازو	دیجیتالی - استاندارد	یک عدد	
۲	دستگاه اسکیتروفوتومتر	استاندارد	یک عدد	
۳	سانتریفیوژ	استاندارد	یک عدد	
۴	شیشه درب دار قابل اتوکلاو شدن (در سایزهای مختلف)	استاندارد	ده عدد	
۵	همزن مگنت	استاندارد	یک عدد	
۶	دستگاه الکتروفورز پروتئین (عمودی)	استاندارد	یک عدد	
۷	دستگاه انتقال پروتئین به غشاء نایلونی blotting	استاندارد	یک سری	
۸	میز کارآموز	استاندارد موجود در بازار	۱۵ عدد	
۹	صندلی کارآموز	استاندارد موجود در بازار	۱۵ عدد	
۱۰	میز مربی	استاندارد موجود در بازار	۱۵ عدد	
۱۱	صندلی مربی	استاندارد موجود در بازار	۱۵ عدد	
۱۲	تخته وایت برد	استاندارد موجود در بازار	۱۵ عدد	
۱۳	تخته پاکن	استاندارد موجود در بازار	۱۵ عدد	
۱۴	ماژیک	استاندارد موجود در بازار	۱۵ 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	آنتی بیوتیک ها	۱۰۰۰ میلی گرم		
۲	انکوباتور متحرک	یک عدد		
۳	سر سمپلر	سه بسته		
۴	القا کننده ها	یک عدد		
۵	محیط های مختلف کشت	از هر کدام یک بسته		
۶	مواد اولیه بافر	از هر کدام یک بسته		
۷	کیت جداسازی پروتئین	یک سری		
۸	مواد لازم برای ژل SDS-PAGE	یک سری		
۹	آنتی بادی	یک بسته		
۱۰	مواد شیمیایی مخصوص نشاندار کردن و بلوک کردن و رنگ کردن	یک بسته		

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	اپندرف ۱/۵ میلی لیتر (لوله میکروویوژ)	استاندارد	سه بسته	
۲	اسپینر	استاندارد	یک عدد	
۳	استوانه مدرج	استاندارد	دو عدد	
۴	انکوباتور	استاندارد	یک عدد	
۵	بن ماری	استاندارد	یک عدد	
۶	پلیتهای خاص کشت باکتری	استاندارد	یک کارتن	
۷	جعبه نگهداری نمونه ۲۰ درجه	استاندارد	ده جعبه	
۸	دستگاه آب مقطر ساز	استاندارد	یک عدد	
۹	راک	استاندارد	ده عدد	
۱۰	سمپلر	استاندارد	سه سری	
۱۱	فریزر	استاندارد	یک عدد	
۱۲	لوله های مخصوص کشت باکتری	استاندارد	صد عدد	
۱۳	شیشه آلات مخصوص تهیه ماتریکس ژل پلی اکریل آمید- اس دی اس	استاندارد	یک سری	
۱۴	غشاء نایلونی	استاندارد	یک بسته	
۱۵	انواع شیشه های درب دار جهت نگهداری با فرهای مورد نیاز (در سایزهای مختلف)	استاندارد	یک سری	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



– منابع و نرم افزار های آموزشی

ردیف	شرح
۱	مقالات علمی معتبر و به روز
۲	کتاب مربوط به پروتکل های بیوتکنولوژی و بیولوژی مولکولی
۳	نرم افزارهای بیولوژیکی
۴	مهندسی پروتئین و پروتئومیکس

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	WWW.ROYESH-SCB.COM
۲	