



بسمه تعالی
معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شغل

عنوان آموزش شغل کنترل کننده خط تولید پروتئین تک سلولی

گروه شغلی بیوتکنولوژی

کد ملی آموزش شغل

۲۱۳۱/۵/۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۰/۶/۱

۹۴/۶/۱ تا تاریخ ۹۰/۶/۱

مدت اعتبار استاندارد: از تاریخ



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۲۱۳۱/۵/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته بیوتکنولوژی :
دبیر گروه برنامه ریزی درسی بیوتکنولوژی : سید محسن جلالی

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

-
-

فرآیند اصلاح و بازنگری :

-
-

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

۲۵۹

تلفن ۹ - ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



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	محمد نژادگشتی	فوق لیسانس	علوم دامی - ژنتیک و اصلاح نژاد دام	مدیر تولید و آزمایشگاه - واحد لبنی	۳ سال	تلفن ثابت : ۵۵۴۴۵۶۸ تلفن همراه : ۰۹۱۱۱۳۵۸۶۴۶ ایمیل : _____ m- nejadgashti@yahoo.com آدرس : رشت - روبروی دانای علی - طبقه فوقانی
۲	عبدالله محمدی	دکتری تخصصی	بیوتکنولوژی تولیدمثل دام	عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی	همکاری با سازمان آموزش فنی و حرفه ای مدت ۳ سال	تلفن ثابت : ۰۱۵۱۲۲۶۱۳۷۸ تلفن همراه : ۰۹۳۸۵۴۴۸۷۶۵ ایمیل : amohammadis@gmail.com آدرس : ساری - انتهای خیابان فلسطین - پلاک ۴۱۰
۳						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۴						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۵						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۶						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۷						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 :

نقشه‌ی 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 حرفه‌ای 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:	
کنترل کننده خط تولید پروتئین تک سلولی	
شرح استاندارد آموزش شغل / شایستگی :	
کنترل کننده خط تولید پروتئین تک سلولی شغلی است از حوزه بیوتکنولوژی که دارای شایستگی‌هایی از قبیل: بررسی SCP و بکارگیری دستگاه‌های خط تولید، تولید SCP با استفاده از سوسترا آب پنیر و میکروارگانیزم‌های لازمه، جدا سازی خامه و پروتئین از آب پنیر، پاستوریزه کردن، استفاده از بیورآکتور (هوادهی، تنظیم PH و افزودن مخمر)، بررسی فرآیند تخمیری، سانتریفوژ و صاف کردن و خشک کردن می باشد و با مشاغلی از قبیل مدیران مراکز تولید پروتئین تک سلولی در ارتباط می باشد.	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
حداقل میزان تحصیلات: فوق دیپلم صنایع غذایی یا کشاورزی با گرایش دامپروری حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامتی کامل جسمانی و روانی مهارت های پیش نیاز: ندارد	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۹۱ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۳۴ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۵۷ 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 :	
دارای مدرک کارشناسی در رشته بیوتکنولوژی کشاورزی یا صنایع غذایی	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

پروتئین تک یاخته به توده سلولی میکروبی اطلاق میشود که به عنوان ماده غذایی و یا افزودنی خوراک دام مورد استفاده قرار میگیرد. در این زمینه هم پروتئین سلولی استخراج شده و هم کل مواد سلولی ممکن است پروتئین تک یاخته نامیده شوند.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

**Single cell protein
Bio mass production**

* 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^۱

- شایستگی ها^۲

ردیف	عناوین
۱	بررسی SCP و بکار گیری دستگاههای خط تولید
۲	تولید SCP با استفاده از سوبسترا آب پنیر و میکروارگانیزم های لازمه
۳	جدا سازی خامه و پروتئین از آب پنیر
۴	پاستوریزه کردن
۵	استفاده از بیورآکتور (هوادهی ، تنظیم PH و افزودن مخمر)
۶	بررسی فرآیند تخمیری
۷	سانتریفوژ و صاف کردن و خشک کردن
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	
۱۳	
۱۴	
۱۵	

^۱. Occupational / Competency Standard

^۲. Competency / task



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : بررسی SCP و بکارگیری دستگاههای خط تولید
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۴	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- اتوکلاو - انکوباتور شیکر دار - پلیت - دستگاه اولترا فیلتراسیون - بیوراکتورهای دو جداره شفاف - اسپکتروفتومتر - دستگاه اندازه گیری ماده خشک - دستگاه سانتریفوژ				دانش : - اهمیت SCP در دنیا - نحوه استفاده از دستگاههای خط تولید - -
			۱	
			۵	
		۲		مهارت : - آماده سازی محیط کشت - کار کردن با دستگاه اتوکلاو - کار کردن با انکوباتور - کار کردن با دستگاه اولترا فیلتراسیون - کار کردن با بیوراکتورهای دو جداره شفاف - کار کردن با اسپکتروفتومتر - کار کردن با دستگاه اندازه گیری ماده خشک - کار کردن با دستگاه سانتریفوژ
		۲		
		۲		
		۲		
		۱		
	۲			
			نگرش : - بهره برداری صحیح و اصولی از ادوات و تجهیزات	
			ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ایمنی در بکارگیری از اتوکلاو سایر تجهیزات آزمایشگاهی - -	
			توجهات زیست محیطی : - هدایت پسابها به نقاط ایمن و دفع صحیح بهداشتی آنها - -	



	زمان آموزش			عنوان : تولید SCP با استفاده از سوبسترا آب پنیر و میکروارگانیزم‌های لازمه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<i>Kluyveromyces marxianus</i> , <i>Kluyveromyces lactis</i> , مخمر تروکسپرون گلوکز پپتون اب پنیر ملاس محیط کشت PDA دکستروز آگار سولفات آمونیوم پتری دیش شیکر ارلن مایر			۲ ۲ ۲ ۲	دانش : - آب پنیر و ویژگیهای آن - میکروبیولوژی مخمر - بیوشیمی آب پنیر - مخمرهای لازم در تولید SCP از آب پنیر
				مهارت : - تفکیک اجزای آب پنیر - به کار گیری از مخمر های لازم جهت تولید SCP از آب پنیر - کار کردن با سمپلر
		۲ ۲ ۲		نگرش : - با توجه به شدت آلودگی ایجاد شده از آب پنیر در آبهای سطحی و کاهش BOD و COD تولید SCP نقش عمده ای در پاکی محسط زیست دارد
				ایمنی و بهداشت : - استفاده از دستکش و لباس کار مناسب
				توجهات زیست محیطی : - دفع پسماندهای حاصل از تولید SCP از آب پنیر



	زمان آموزش			عنوان : جدا سازی خامه و پروتئین از آب پنیر
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۵	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
خامه گیر ۱ تنی				دانش :
			۲	- نحوه کار با سپراتور خامه گیر
			۲	- نحوه استفاده از قانون نیروی گریز از مرکز
				-
				-
				مهارت :
		۲		- کار کردن با سپراتور خامه گیری
		۱		- تنظیم دما لازم برای خامه گیری
		۲		- کنترل ولو خامه و محصول که به صورت دستی می باشد
				-
			نگرش :	
			- کنترل همه جانبه دستگاه در حین کار و خودداری از ضایع شدن محصول	
			- انجام سرویس های ادواری به موقع ماشین خامه گیر	
			-	
			ایمنی و بهداشت :	
			- استفاده از دست کش و لباس کار مناسب	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			- دفع صحیح فاضلاب و بقایای خروجی از هر پارشیال خامه گیر	
			-	



	زمان آموزش			عنوان : پاستوریزه کردن
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
پاستوریزاتور ۱ تنی هولدر ۱ تنی				دانش : - اصول پاستوریزاسیون -
			۲	
				مهارت : - آماده سازی پاستور - تنظیم حرارت پاستور با استفاده از بخار - استفاده از آیس بانکها و تنظیم فشار مناسب برای تامین سرمای مناسب - جلوگیری از اختلاط اب موجود در مسیر با محصول
		۱		
		۱		
		۲		
		۱		
	نگرش : - کنترل همه جانبه دستگاه در حین کار و خودداری از ضایع شدن محصول - انجام سرویس های ادواری به موقع پاستوریزاتور - چک کردن مسیرها بمنظور بسته نبودن جهت جلوگیری از وارد آمدن فشار به صفحات پلیت پاستور			
	ایمنی و بهداشت : - CIP پاستوریزاتور و رعایت setting حرارتی مناسب برای اجرای عملیات پاستوریزاسیون - استفاده از دستکش و لباس کار مناسب			
	توجهات زیست محیطی : -			



	زمان آموزش			عنوان : استفاده از بیوراکتور (هوادهی ، تنظیم PH و افزودن مخمر)
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۱۴	۱۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مخمر تریکوسپرون				دانش :
ارلن		۱		-
پارچه صافی				- راکتور هوای بالارونده با جریان هوای خارجی
اتوکلاو		۱		- اصول تنظیم PH آب پنییر
لوله آزمایش		۱		- اصول کار با اتوکلاو
بیوراکتور شیشه ای دو جداره ۲۵ لیتری		۲		- اصول صاف کردن ذرات کوچک پروتئین آب پنییر
سولفات آمونیوم				مهارت :
آب پنییر	۲			- کار کردن با راکتور به شکلی که کمترین تنش بر بدنه سلول وارد شود
پتری دیش				- تنظیم PH آب پنییر
دستگاه سانتریفوژ	۲			- کار کردن با اتوکلاو
آون	۲			- صاف کردن ذرات کوچک پروتئین آب پنییر
ماده ضد کف	۲			- کار کردن با اولترا فیتراسیون
آگار	۲			- تهیه مایه تلقیح
	۲			- افزودن مایه تلقیح
				نگرش :
				- انتخاب سویه های مناسب از مخمر جهت تولید حداکثری
				- رعایت شرایط دمایی و هوادهی لازم
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از دستکش و لباس کار مناسب
				توجهات زیست محیطی :
				- حذف صحیح ضایعات



	زمان آموزش			عنوان: سانتریفیوژ و صاف کردن و خشک کردن
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۶	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
سرم رینگر دستگاه سانتریفیوژ اسپکترو فتومتر آون				دانش:
			۱	- سانتریفیوژ و نیروی گریز از مرکز
			۲	- اصول خشک کردن
				-
				مهارت:
		۱		- سانتریفیوژ با سرعت ۵۰۰۰ RPM بمدت ۱۵ دقیقه
		۱		- شستن بیوماس با سرم رینگر
		۱		- خشک کردن در دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲,۵ ساعت
		۱		- اندازه گیری چگالی با اسپکترو فتومتر در طول موج ۶۲۰
		۱		- اندازه گیری پروتئین
	۱		- کار کردن با آون (خشک کن)	
	نگرش:			
	- رعایت شرایط دمایی و زمانی اجرای کار			
	ایمنی و بهداشت:			
	- دقت در هنگام باز کردن سانتریفیوژ			
	- موازنه محصول قرار داده شده در داخل دستگاه سانتریفیوژ			
	توجهات زیست محیطی:			
	-			



– برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	راکتور شیشه ای دو جداره	قطر بالای ۱۰۰ میلی متر و با چهار ناودان و جدا کننده گاز ۲۵ لیتری ارتفاع کلی ۱۵۰۰ میلی متر	۱	INFORS, Switzerland
۲	اسپکتروفومتر	(Bioscience, Ultrospec 2100 pro (UV/Vis) photometer).	۱	
۳	SUGAR ANALYZER	YSI Model 27, Yellow Sprigs, OH).	۱	
۴	اتوکلاو	سیستم کنترل الکترونیکی هوشمند حجم: ۲۵ لیتری دارای برنامه استریلیزاسیون: ۱۲۱ سانتیگراد ۱/۲ بار زمان قابل تنظیم: ۱ دقیقه تا ۵۹ دقیقه	۱	
۵	انکوباتور شیکر دار	حجم: ۲۱۶ لیتر دما: ۱۰ تا ۷۰ سانتیگراد	۱	
۶	سانتریفیوژ	۲۴۰۰۰ دور در دقیقه سیستم کنترل الکترونیکی هوشمند گستره دمایی: ۵۰۰ سانتیگراد تا ۲۰۰۰ سانتیگراد هم دمایی: ۱۰ سانتیگراد سیستم تهویه هوا ۲ طبقه استیل	۱	
۷	آون	جابجایی هوا توسط فن (برای ظرفیت های بالای ۵۳ لیتر) بدنه: ورق فولاد با پوشش رنگ الکترواستاتیک ورق استنلس استیل ۳۰۴	۱	
۸	دستگاه اولترا فیلتراسیون	اطاقک: استنلس استیل L۳۱۶ (ضخامت=۵/۲ میلی متر) درب: استنلس استیل L۳۱۶ (ضخامت=۶ میلی متر) طوقه: استنلس استیل L۳۱۶ (ضخامت=۱۶ میلی متر) بدنه: ورق فولاد با پوشش رنگ الکترواستاتیک	۱	
۹	فریزر-۲۰	حجم: ۲۱۶ لیتر دما: ۱۰ تا ۷۰ سانتیگراد	۱	
۱۰	آب مقطر گیر	ظرفیت: ۵۳ لیتر	۱	
۱۱	ترازو حساس	واحد پیش تصفیه شامل فیلترهای شنی و کربن اکتیو از جنس استیل/فایبرگلاس/کربن استیل و فیلترهای میکرونی از جنس الیاف پلی پروپیلن با محفظه PVC/استنلس استیل	۱	
۱۲	دستگاه کج‌دال	لیاف پلی پروپیلن با محفظه PVC/استنلس استیل	۱	جهت تعیین پروتئین
۱۳	دستگاه سوکسله	LG	۱	جهت تعیین چربی
۱۴	دستگاه تقطیر	۴ لیتر در ساعت دوبار تقطیر GFL آلمان	۱	جهت تعیین پروتئین
۱۵	کلنی کانتر	با دقت ۰.۵ گرم تا ۳۰۰۰ گرم کفه توزین Stainless steel ابعاد کفه ۱۸۰ × ۲۳۰ میلی متر	۱	
		سیستم هضم مادون قرمز، زمان هضم ۲۵ الی ۴۵ دقیقه، زمان تقطیر ۷ الی ۸ دقیقه	۱	
		شامل: بالن حجمی، میرد، قیف، سه راهی، فشار شکن و کنداسور	۱	
		ولتاژ: ۲۲۰ ولت، ۵۰ هرتز توان مصرفی: ۵۰۰ میلی آمپر تعداد شمارش: ۹۹۹۹ عدد	۱	
		ماکزیمم حرارت محیط: ۰ تا ۷۵ درجه سانتیگراد	۱	
		ماکزیمم رطوبت محیط: ۸۵%	۱	
		ابعاد: ۶۰ × ۱۸۰ × ۲۳۰ میلی متر	۱	

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	مخمر تریکوسپرون	سویه تریکوسپرون	۱۰۰ گرم	
۲	سولفات آمونیوم		۱ کیلو	
۳	سرم رینگر		۱۰ لیتر	
۴	آب پنیر		۱۰ لیتر	
۵	Peptone		۱۰۰ گرم	
۶	dextrose		۱۰۰ گرم	
۷	NaCl salt.		۱۰۰ گرم	
۸	yeast-peptone-dextrose (YPD) growth medium	لیوفلیزه شده	۵۰۰ گرم	
۹	Kluyveromyces marxianus,	لیوفلیزه شده	۲ بسته	
۱۰	Kluyveromyces lactis,	لیوفلیزه شده	۲ بسته	
۱۱	مخمر تریکوسپرون	لیوفلیزه شده	۲ بسته	
۱۲	محیط کشت PDA	دارای مشخصه طبیعی شیمیایی	۵۰۰ گرم	
۱۳	سولفات مس	دارای مشخصه طبیعی شیمیایی	۵۰۰ گرم	
۱۴	سلنیوم	دارای مشخصه طبیعی شیمیایی	۵۰۰ گرم	
۱۵	سولفات پتاسیم	دارای مشخصه طبیعی شیمیایی	۵۰۰ گرم	
۱۶	اسید سولفوریک غلیظ	دارای مشخصه طبیعی شیمیایی	۵۰۰ گرم	
۱۷	آب مقطر	دارای مشخصه طبیعی شیمیایی	۵۰۰ گرم	
۱۸	سود ۵۰٪	دارای مشخصه طبیعی شیمیایی	۵۰۰ گرم	
۱۹	اسید بوریک	دارای مشخصه طبیعی شیمیایی	۵۰۰ گرم	
۲۰	متیل رد	دارای مشخصه طبیعی شیمیایی	۵۰۰ گرم	
۲۱	سنگ جوش (پرل)	دارای مشخصه طبیعی شیمیایی	به مقدار لازم	
۲۲	سولفات روی	دارای مشخصه طبیعی شیمیایی	۵۰۰ گرم	

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	بشر	سایزهای مختلف	۵	
۲	لوله‌ی آزمایش Test tube	سایزهای مختلف	۵	
۳	برس لوله یا لوله شور Test tube brush	سایزهای مختلف	۵	
۴	جای لوله آزمایش Test tube Rack	سایزهای مختلف	۵	
۵	گیره Clamp	سایزهای مختلف	۵	
۶	بشر Beaker	۲۵ الی ۵۰۰۰ میلی لیتر	۵	
۷	ارلن یا فلاسک ارلن مایر Erlen meyer flask	۲۵ الی ۵۰۰۰ میلی لیتر	۲	
۸	بالن پیمانانه ای			
۹	استوانه‌ی مدرج مزور	PP کلاس	۵	
۱۰	بورت Buret	پایه شش گوش اندازه مختلف	۵	
۱۱	پیپت	اتوماتیک دو شیر ۱۰ و ۲۵ و ۵۰ میلی لیتر	۲	
۱۲		در اندازه مختلف		
۱۳	قیف	Funnel	۲	
۱۴	دسیکتور (خشکانه)	Desiccator	۲	
۱۵	هاون	چینی Dorcelain Mortar	۲	
	سپاتول		۲	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



- منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ناشر یا تولید کننده	محل نشر	سال نشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع یا نرم افزار	ردیف
IRANIAN JOURNAL of BIOTECHNOLOGY,	tehran	2004		Moeini,h . Vallian ,s , i. Nahvi	Isolation and identification of yeast strains capable of producing single cell protein from whey in co-cultures with Saccharomyces cerevisiae	1
پژوهش و سازندگی شماره ۸۱ امور دام و آبزیان	تهران	۱۳۸۷		زمانی دهکردی .ف و ف.همت زاده	مطالعه امکان کشت گونه های مختلف مخمر بر آب پنیر و ملاس برای تولید پروتئین تک یاخته	2
هجدهمین کنگره علوم و صنایع غذایی	مشهد	1387		Farhoodi. S, Moosavi-Nasab .M and I. Nasiri	Single Cell Protein (SCP) production from UF cheese whey by Kluyveromyces marxianus	۳
Advance Journal of Food Science and Technology(3(2): 122-126, 2011)		۲۰۱۱		M. Anvari and G. Khayati	Submerged Yeast Fermentation of Cheese Whey for Protein Production and Nutritional Profile Analysis	۴
نهمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران دانشگاه علم و صنعت	تهران	۱۳۸۳		کریم شفقی اصل	بررسی اثر شوک حرارتی بر روی پروتئین تک یاخته از آب پنیر	۵



- سایر منابع و محتوای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	No conventional yeasts in biotechnology, A Handbook	1996	KLAUS, W		New York	Springer-Verlag	p.139-201.
۲	بیوتکنولوژی - میکروبیولوژی صنعتی	۱۳۸۱	کروگر، و. و. آ. کروگر	سید علی مرتضوی، مهدی کریمی و رسول کدخدایی	مشهد	دانشگاه فردوسی مشهد	



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
1	WWW.SID .IR
2	http://jas.fass.org/
3	WWW.BETE.COM
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	