



بسمه تعالی

معاونت پژوهش و برنامه ریزی
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شغل و آموزش

عنوان شغل

تکنسین آفت کش های بیولوژیک

گروه شغلی کشاورزی (باغی و زراعی)

کد ملی شغل

۶۱۱۱/۳۶/۱

تاریخ تدوین استاندارد :

تا تاریخ ۹۳/۵/۱

مدت اعتبار استاندارد : از تاریخ ۹۰/۵/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی
کد ملی شناسایی شغل / شایستگی : ۶۱۱/۳۶/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته کشاورزی باغی و زراعی :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش / شایستگی :
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی
- دانشگاه تربیت معلم آذربایجان
- کارگروه آفت کش های بیولوژیکی وزارت صنایع و معادن

فرآیند اصلاح و بازنگری :
-



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	ناصر عیوضیان کاری	دکتری تخصصی	حشره شناسی کشاورزی	عضو هیات علمی دانشگاه - رئیس کار گروه آفت کش های بیولوژیکی وزارت صنایع و معادن	۱۰ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۴۴۰۲۹۶۹۳ ایمیل : eivazian@azaruniv.edu آدرس : دانشگاه تربیت معلم آذربایجان
۲	داود محمدی	دکتری تخصصی	حشره شناسی کشاورزی	عضو هیات علمی دانشگاه	۱۰ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۴۴۰۷۷۹۲۰ ایمیل : d.mohammadi@azaruniv.edu آدرس : دانشگاه تربیت معلم آذربایجان
۳	هوشنگ رفیعی دستجردی	دکتری تخصصی	حشره شناسی کشاورزی	عضو هیات علمی دانشگاه	۱۰ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ۰۹۱۴۳۱۴۳۴۵۵ ایمیل : Hooshangra@yahoo.com آدرس : دانشگاه محقق اردبیلی
۴						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۵						تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :



نام شغل:	
تکنسین آفت کش های بیولوژیک	
شرح شغل :	
<p>تکنسین آفت کش های بیولوژیک در حوزه کشاورزی (امور باغی و زراعی) بوده و شایستگی هایی از قبیل برنامه ریزی فرایند تولید متناسب با عامل بیوکنترل مورد نظر، اعمال تغییرات لازم در فرایند تولید، نگهداری عامل بیوکنترل، جداسازی عامل بیوکنترل از طبیعت، مدیریت انجام مراحل تشخیص عامل بیوکنترل، ارزیابی عامل بیوکنترل روی ارگانسیم هدف، نگهداری سیستم در شرایط استریل، حفظ ثبات ژنتیکی عامل بیوکنترل، نگهداری کشت آزمایشگاهی، فرمولاسیون محصول و بسته بندی را دارا بوده و این شغل با افراد شاغل در کلیه موسسات فعال در زمینه های مختلف آفت کش های بیولوژیک در ارتباط است.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : مدرک کاردانی کلیه رشته های کشاورزی با گرایش تولیدات گیاهی - زراعت - حشره شناسی حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۲۲۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۶۶ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۵۴ ساعت
- کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
* آزمون نظری : ۲۵%	
* آزمون عملی : ۶۵%	
* اخلاق حرفه ای : ۱۰%	
صلاحیت های حرفه ای مربیان :	
<p>دارا بودن مدرک تحصیلی فوق لیسانس حشره شناسی کشاورزی که پایان نامه خود را به مطالعه یکی از عوامل بیوکنترل رایج در کنترل آفات از جمله: باکتری، ویروس، قارچ و نماتد پاتوژن حشرات گذرانده باشند با حداقل یک سال سابقه کاری مرتبط</p>	



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

برنامه ریزی کوتاه و بلند مدت تولید و فرمولاسیون عوامل بیوکنترل

* اصطلاح پاتوژنیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Technician of Insect biocontrol Agents

* 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 شغل

- شایستگی‌ها

ردیف	عناوین
۱	استخراج عوامل بیوکنترل از طبیعت
۲	نگهداری و کشت آزمایشگاهی باکتری <i>Bacillus turingiensis</i>
۳	نگهداری و کشت آزمایشگاهی <i>Bracon</i> و <i>Trichogramma</i>
۴	نگهداری و کشت آزمایشگاهی نماتد <i>Steinernema carpocapsae</i>
۵	Scale-up باکتری <i>Bacillus turingiensis</i>
۶	Scale-up نماتد <i>Steinernema carpocapsae</i>
۷	کشت انبوه <i>Bracon</i> و <i>Trichogramma</i>



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی‌ها: استخراج عوامل بیوکنترل از طبیعت
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۲۴	۳۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروسکوپ بینوکولر آون اتوکلاو هود لامینار فلو ظروف پتری شیکر انکوباتور بن ماری				دانش :
			۲	- Bacillus thuringiensis
			۲	- نمادهای پاتوژن حشرات
			۲	- زنبوران پارازیتوئید حشرات
			۲	- ویروس‌ها
				مهارت :
		۶		- جداسازی باکتری Bacillus thuringiensis
		۶		- کشت باکتری Bacillus thuringiensis
		۶		- جداسازی نماد پاتوژن حشرات
		۶		- کشت آزمایشگاهی نماد پاتوژن حشرات
نگرش :				
افزایش شاخص‌های بهداشت و سلامت با کاهش مصرف سموم شیمیایی				
ایمنی و بهداشت :				
- استفاده از روپوش و دستکش آزمایشگاهی مناسب				
- برچسب زنی استاندارد محلول‌ها				
- وجود کپسول آتش‌نشانی در محل کارگاه				
- عدم خروج مواد بیولوژیکی از آزمایشگاه بدون هماهنگی با مسئول آزمایشگاه				
- استفاد از هود در محیط آزمایشگاه				
- استفاده از لامینار فلو در محیط آزمایشگاه				
توجهات زیست محیطی :				



استاندارد آموزش

- برکتهی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی ها: نگهداری و کشت آزمایشگاهی <i>Bacillus thuringiensis</i>
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۱۶	۲۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروسکوپ بینوکولر آون اتوکلاو هود لامینار فلو ظروف پتری شیکر انکوباتور بن ماری یخچال فریزر یخچال ۸۰-				دانش :
			۴	- انواع آزمون های بیوشیمی مناسب برای تعیین باکتری <i>B. thuringiensis</i>
			۳	- محیط کشت <i>B. thuringiensis</i>
			۱	- روش های کشت <i>B. thuringiensis</i> در بلند مدت
				مهارت :
		۶		- انجام آزمون های بیوشیمیایی
		۴		- تهیه محیط کشت
		۴		- کشت باکتری
		۲		- تهیه کشت ذخیره
		نگرش :		
	گسترش فرهنگ استفاده از روش بیوکنترل			
	ایمنی و بهداشت :			
	- استفاده از روپوش و دستکش آزمایشگاهی مناسب			
	- برچسب زنی استاندارد محلول ها			
	- وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه			
	- عدم خروج مواد بیولوژیکی از آزمایشگاه بدون هماهنگی با مسئول آزمایشگاه			
	- استفاد از هود در محیط آزمایشگاه			
	- استفاده از لامینار فلو در محیط آزمایشگاه			
	توجهات زیست محیطی :			



استاندارد آموزش
- بر گه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی ها: نگهداری و کشت آزمایشگاهی <i>Bracon</i> و <i>Trichogramma</i>	
	نظری	عملی	جمع		
	۱۰	۱۲	۲۲		
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				
انسکتاریوم میکروسکوپ بینوکلر ژرمیناتور				دانش :	
			۲	- معیارهای تولید میزبان های مورد استفاده در تکثیر انبوه	
			۲	- ساختار انسکتاریوم	
			۲	- شرایط زیستی انسکتاریوم	
			۲	- بیولوژی <i>Bracon</i>	
			۲	- بیولوژی <i>Trichogramma</i>	
				مهارت :	
		۶		- پرورش میزبان آزمایشگاهی	
		۶		- طراحی انسکتاریوم	
		۱۰		- پرورش آزمایشگاهی <i>Bracon</i> و <i>Trichogramma</i>	
		نگرش : افزایش بهره وری زنبوران در کنترل آفات			
		ایمنی و بهداشت :			
	- استفاده از روپوش و دستکش آزمایشگاهی مناسب				
	- برچسب زنی استاندارد محلول ها				
	- وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه				
	- عدم خروج مواد بیولوژیکی از آزمایشگاه بدون هماهنگی با مسئول آزمایشگاه				
	- استفاد از هود در محیط آزمایشگاه				
	- استفاده از لامینار فلو در محیط آزمایشگاه				
	توجهات زیست محیطی :				



استاندارد آموزش
- برگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی ها: نگهداری و کشت آزمایشگاهی نماتد <i>Steinernema carpopocapsae</i>
	جمع	عملی	نظری	
	۳۱	۲۲	۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروسکوپ بینوکولر اتوکلاو ظروف پتری یخچال ظروف کشت سیستم لوتک				دانش :
			۲	- روش های جداسازی از طبیعت و بیولوژی
			۲	- اصول تشخیص در سطح جنس
			۲	- اصول تست بیماریزایی
			۲	- روش تکثیر آزمایشگاهی با سیستم لوتک
			۱	- اصول تهیه کشت ذخیره
				مهارت :
		۶		- نمونه برداری و استخراج
		۲		- تعیین جنس
		۶		- آلوده سازی و تکثیر آزمایشگاهی
		۶		- طراحی سیستم لوتک
		۲		- پرورش <i>Galleria mellonella</i>
				نگرش :
				کاهش وابستگی به سموم شیمیایی
			ایمنی و بهداشت :	
			- استفاده از روپوش و دستکش آزمایشگاهی مناسب	
			- برچسب زنی استاندارد محلول ها	
			- وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه	
			- عدم خروج مواد بیولوژیکی از آزمایشگاه بدون هماهنگی با مسئول آزمایشگاه	
			- استفاد از هود در محیط آزمایشگاه	
			- استفاده از لامینار فلو در محیط آزمایشگاه	
			توجهات زیست محیطی :	



استاندارد آموزش - برگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی ها: <i>Bacillus thuringiensis</i> باکتری Scale-up
	جمع	عملی	نظری	
	۴۴	۳۲	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروسکوپ بینوکولر اتوکلاو ظروف پتری یخچال تانک ازت بیوراکتور ۱۰ لیتری با سیستم کنترل تمام اتوماتیک بیوراکتور ۲۰۰ لیتری با سیستم کنترل تمام اتوماتیک			۲	دانش : - ماده تلقی‌چی - محیط کشت - سیستم Scale-up - روش های کنترل شرایط در سیستم - روش های بهینه سازی Scale up باکتری - پروسه های Downstream
			۲	مهارت : - کنترل پارامترهای محیط کشت باکتری - نظارت بر کنترل فرایند توسط PLC - Scale-up باکتری <i>Bacillus thuringiensis</i> - کنترل کیفی در طول فرایند - فرمولاسیون باکتری
		۲		نگرش : بهینه سازی فرایند تولید صنعتی
				ایمنی و بهداشت : - استفاده از روپوش و دستکش آزمایشگاهی مناسب - برچسب زنی استاندارد محلول ها - وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه - عدم خروج مواد بیولوژیکی از آزمایشگاه بدون هماهنگی با مسئول آزمایشگاه - استفاد از هود در محیط آزمایشگاه - استفاده از لامی نار فلو در محیط آزمایشگاه
		۴		توجهات زیست محیطی :
		۱۰		
		۶		
		۱۰		



استاندارد آموزش
- برکگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی ها: Scale-up نماتد <i>Steinernema carpocapsae</i>
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۲۶	۳۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروسکوپ بینوکلر اتوکلاو ظروف پتری یخچال تانک ازت بیوراکتور 10 لیتری با سیستم کنترل تمام اتوماتیک بیوراکتور ۲۰۰ لیتری با سیستم کنترل تمام اتوماتیک				دانش :
			۲	- ماده تلقیحی
			۲	- محیط کشت
			۲	- Scale-up نماتد
			۲	- روش های کنترل شرایط در سیستم
			۲	- روش های بهینه سازی Scale up نماتد
			۲	- پروسه های Downstream
				مهارت
		۲		- کنترل پارامترهای محیط کشت نماتد
		۴		- نظارت بر کنترل فرایند توسط PLC
		۱۰		- Scale-up نماتد <i>S. carpocapsae</i>
		۴		- کنترل کیفی در طول فرایند
		۶		- فرمولاسیون نماتد
	نگرش : بهینه سازی فرایند تولید صنعتی			
	ایمنی و بهداشت :			
	- استفاده از روپوش و دستکش آزمایشگاهی مناسب			
	- برچسب زنی استاندارد محلول ها			
	- وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه			
	- عدم خروج مواد بیولوژیکی از آزمایشگاه بدون هماهنگی با مسئول آزمایشگاه			
	- استفاد از هود در محیط آزمایشگاه			
	- استفاده از لامینار فلو در محیط آزمایشگاه			
	توجهات زیست محیطی :			



استاندارد آموزش - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان شایستگی‌ها: <i>Trichogramma</i> و <i>Bracon</i> کشت انبوه
	نظری	عملی	جمع	
	۷	۲۲	۲۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
انسکتاریوم				دانش :
			۱	- بیولوژی <i>Bracon</i>
			۱	- بیولوژی <i>Trichogramma</i>
			۲	- انسکتاریوم
			۲	- روش های تخم گیری
			۱	- میزبان های مورد استفاده در تکثیر
				مهارت :
		۴		- طراحی انسکتاریوم
		6		- پرورش <i>Trichogramma</i>
		6		- پرورش <i>Bracon</i>
		6		- تخم گیری و فرمولاسیون تخم
	نگرش :			
	- بهینه سازی فرایند تولید صنعتی			
	ایمنی و بهداشت :			
	- استفاده از روپوش و دستکش آزمایشگاهی مناسب			
- برچسب زنی استاندارد محلول ها				
- وجود کپسول آتش نشانی در محل کارگاه				
- عدم خروج مواد بیولوژیکی از آزمایشگاه بدون هماهنگی با مسئول آزمایشگاه				
- استفاد از هود در محیط آزمایشگاه				
- استفاده از لامینار فلو در محیط آزمایشگاه				
توجهات زیست محیطی :				



- برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	بیوراكتور ۱۵ لیتری با حجم کاری ۱۲.۵ لیتر	با مکانیزم (External Loop) air-lift ، بدنه از جنس شیشه پیرکس و head از جنس استیل ۳۱۶ با کوئل حرارتی از جنس استیل ۳۱۶ به انضمام سنسورهای PT-100 با دقت ۰.۱ درجه و سنسور PH برای محدوده عملکردی ۱ تا ۱۳ با دقت ۰.۰۵ و پرپهای سطح on/of برای سیستم تغذیه آن و هوادهی از نوع Sparger Ring و قابل استریل با بخار تمیز	یک دستگاه	
۲	بیوراكتور ۱۵۰ لیتری با حجم کاری ۱۲۵ لیتر	با مکانیزم (External Loop) air-lift ، بدنه و head از جنس استیل ۳۱۶ با جداره حرارتی از جنس استیل ۳۱۶ به انضمام سنسورهای PT-100 با دقت ۰.۱ درجه و سنسور PH برای محدوده عملکردی ۱ تا ۱۳ با دقت ۰.۰۵ و پرپهای سطح on/of برای سیستم تغذیه آن و هوادهی از نوع Sparger Ring و شامل سیستم کنترلی جهت تشخیص و حذف فومهای ایجاد شده و قابل استریل با بخار تمیز و شامل سیستم تزریق موضعی به صورت هوشمند جهت جلوگیری از تغییرات شدید غلظت در طول فرآیند فرماتاسیون و تحمل فشار ۶ بار	یک دستگاه	
۳	لیتری 1500 بیوراكتور با حجم کاری ۱۲۵۰ لیتر	با مکانیزم (External Loop) air-lift ، بدنه و head از جنس استیل ۳۱۶ با جداره حرارتی از جنس استیل ۳۱۶ به انضمام سنسورهای PT-100 با دقت ۰.۱ درجه و سنسور PH برای محدوده عملکردی ۱ تا ۱۳ با دقت ۰.۰۵ و پرپهای سطح on/of برای سیستم تغذیه آن و هوادهی از نوع Sparger Ring و شامل سیستم کنترلی جهت تشخیص و حذف فومهای ایجاد شده و قابل استریل با بخار تمیز و شامل سیستم تزریق موضعی به صورت هوشمند جهت جلوگیری از تغییرات شدید غلظت در طول فرآیند فرماتاسیون و تحمل فشار ۶ بار	یک دستگاه	
۴	مخزن استریلیزاسیون و همزن ۲۰۰۰ لیتری	از جنس استیل ۳۱۶ با الکترو موتور و گیربکس مناسب و دور متغیر با مکانیزم فرکانسی و همزن از نوع توربینی و جداره حرارتی از جنس استیل ۳۱۶ و تخلیه با فشار هوا و تحمل فشار تا ۶ بار و سیستم تخلیه فشار اضافی در داخل مخزن و ایزوله جهت جلوگیری از ورود هر نوع آلودگی	یک دستگاه	
۵	کمپرسور	از نوع تراکمی با ظرفیت هوادهی ۵۰۰NLpm و فشار کاری	یک دستگاه	

		حداکثر ۸ بار به انضمام مخزن متعادل ساز با حجم تقریبی ۵۰۰ لیتر از جنس استیل ۳۰۴ با سیستم تولید هوای تمیز		
یک دستگاه		از نوع اسکرال با ظرفیت ۱۰ تن و مخزن ذخیره Brine از جنس استیل ۳۰۴ با حجم تقریبی ۵۰۰ لیتر و سیستم کنترلی برای کنترل درجه حرارت سیال و پمپ سیرکولاتور مناسب جهت سیال	چیلر	۶
یک دستگاه		از نوع Fire tube با سوخت گاز طبیعی و ظرفیت ۲۵۰۰ Kg/hr با فشار کاری حداکثر ۸ بار به انضمام سیستم سختی گیر و Deareator و Strainer به منظور تولید بخار تمیز	دیگ بخار	۷
هشت عدد			بطری شیشه ای قابل استریل	۸
چهار دستگاه		برای هوادهی و آگزوز بیوراکتور ۱۵۰ لیتری و مسیرهای ورودی و خروجی	فیلتر بیولوژیکی و Filter Housing	۹
چهار دستگاه		برای هوادهی و آگزوز بیوراکتور ۱۰ لیتری و مسیرهای ورودی و خروجی	فیلتر بیولوژیکی و Filter Housing	۱۰
برای نصب و راه اندازی			Piping و اتصالات و مصالح فیکسچر های نصب	۱۱
برای نصب و راه اندازی		شامل شیرهای کنترلی و سنسورهای مورد نیاز فرآیند	ابزار دقیق فرآیندی	۱۲
برای نصب و راه اندازی		شامل PLC و المانهای تابلو برق کنترل و قدرت و نرم افزار کنترلی با برنامه نویسی کنترل سیستم پایلوت	ابزار دقیق و سیستم مانیتورینگ و کنترل	۱۳
برای راه اندازی و بهره برداری از پایلوت اجرا شده		شامل سیستم کنترل دمایی و سیستم سیرکوله هوایی جهت تامین هوای تمیز و پرده هوایی و تجهیزات آزمایشگاهی جهت کشت و تکثیر باکتری و آزمایش و بررسی نمونه های تولیدی	اتاق کشت	۱۴
برای پایلوت			سیستم فیلتراسیون آزمایشگاه و اتاق کشت	۱۵
یک دستگاه		با مکانیزم (air-lift (Internal loop ، بدنه از جنس شیشه پیرکس و head از جنس استیل ۳۱۶ با کویل حرارتی از جنس استیل ۳۱۶ به انضمام سنسورهای PT-100 با دقت ۰.۱ درجه و سنسور PH برای محدوده عملکردی ۱ تا ۱۳ با دقت ۰.۰۵ و پرپهای سطح on/of برای سیستم تغذیه آن و هوادهی از نوع Sparger Ring و قابل استریل با بخار تمیز	بیوراکتور ۱۵ لیتری با حجم کاری ۱۲.۵ لیتر	۱۶

یک دستگاه	با مکانیزم (air-lift (Internal loop) ، بدنه و head از جنس استیل ۳۱۶ با جداره حرارتی از جنس استیل ۳۱۶ به انضمام سنسورهای PT-100 با دقت ۰.۱ درجه و سنسور PH برای محدوده عملکردی ۱ تا ۱۳ با دقت ۰.۰۵ و پربهای سطح on/of برای سیستم تغذیه آن و هوادهی از نوع Sparger Ring و شامل سیستم کنترلی جهت تشخیص و حذف فومها ی ایجاد شده و قابل استریل با بخار تمیز و شامل سیستم تزریق موضعی به صورت هوشمند جهت جلوگیری از تغییرات شدید غلظت در طول فرآیند فرماتاسیون و تحمل فشار ۶ بار	بیوراکتور ۲۰۰ لیتری با حجم کاری ۱۷۵ لیتر	۱۷
یک دستگاه	با مکانیزم (air-lift (Internal loop) ، بدنه و head از جنس استیل ۳۱۶ با جداره حرارتی از جنس استیل ۳۱۶ به انضمام سنسورهای PT-100 با دقت ۰.۱ درجه و سنسور PH برای محدوده عملکردی ۱ تا ۱۳ با دقت ۰.۰۵ و پربهای سطح on/of برای سیستم تغذیه آن و هوادهی از نوع Sparger Ring و شامل سیستم کنترلی جهت تشخیص و حذف فومها ی ایجاد شده و قابل استریل با بخار تمیز و شامل سیستم تزریق موضعی به صورت هوشمند جهت جلوگیری از تغییرات شدید غلظت در طول فرآیند فرماتاسیون و تحمل فشار ۶ بار	بیوراکتور ۲۰۰ لیتری با حجم کاری ۱۷۵۰ لیتر	۱۸
یک دستگاه	از جنس استیل ۳۱۶ با الکترو موتور و گیربکس مناسب و دور متغیر با مکانیزم فرکانسی و همزن از نوع توربینی و جداره حرارتی از جنس استیل ۳۱۶ و تخلیه با فشار هوا و تحمل فشار تا ۶ بار و سیستم تخلیه فشار اضافی در داخل مخزن و ایزوله جهت جلوگیری از ورود هر نوع آلودگی	مخزن استریلیزاسیون و همزن ۲۰۰ لیتری	۱۸
یک دستگاه	از نوع تراکمی با ظرفیت هوادهی ۵۰۰NLpm و فشار کاری حداکثر ۸ بار به انضمام مخزن متعادل ساز با حجم تقریبی ۵۰۰ لیتر از جنس استیل ۳۰۴ با سیستم تولید هوای تمیز	کمپرسور	۱۹
یک دستگاه	از نوع اسکرال با ظرفیت ۱۰ تن و مخزن ذخیره Brine از جنس استیل ۳۰۴ با حجم تقریبی ۵۰۰ لیتر و سیستم کنترلی برای کنترل درجه حرارت سیال و پمپ سیرکولاتور مناسب جهت سیال	چیلر	۲۰
یک دستگاه	از نوع Fire tube با سوخت گاز طبیعی و ظرفیت ۲۵۰۰ Kg/hr با فشار کاری حداکثر ۸ بار به انضمام سیستم سختی گیر و Deareator و Strainer به منظور تولید بخار تمیز	دیگ بخار	۲۱

هشت عدد		بطری شیشه ای قابل استریل	۲۲
چهار دستگاه	برای هوادهی و اگزوز بیوراکتور ۱۵۰ لیتری و مسیره‌های ورودی و خروجی	فیلتر بیولوژیکی و Filter Housing	۲۳
چهار دستگاه	برای هوادهی و اگزوز بیوراکتور ۱۰ لیتری و مسیره‌های ورودی و خروجی	فیلتر بیولوژیکی و Filter Housing	۲۴
برای نصب و راه اندازی		Piping و اتصالات و مصالح فیکسچر های نصب	۲۵
برای نصب و راه اندازی	شامل شیرهای کنترلی و سنسورهای مورد نیاز فرآیند	ابزار دقیق فرآیندی	۲۶
برای نصب و راه اندازی	شامل PLC و المانهای تابلو برق کنترل و قدرت و نرم افزار کنترلی با برنامه نویسی کنترل سیستم پایلوت	ابزار دقیق و سیستم مانیتورینگ و کنترل	۲۷
برای راه اندازی و بهره برداری از پایلوت اجرا شده	شامل سیستم کنترل دمایی و سیستم سیرکوله هوایی جهت تامین هوای تمیز و پرده هوایی و تجهیزات آزمایشگاهی جهت کشت و تکثیر باکتری و آزمایش و بررسی نمونه های تولیدی	اتاق کشت	۲۸
برای پایلوت		سیستم فیلتراسیون آزمایشگاه و اتاق کشت	۲۹
۱	Downstream جهت فرایند	سانتریفیوژ الک دار مناسب	۳۰
۱	Downstream جهت فرایند	گرانولاتور	۳۱
۵		میکروسکوپ	۳۲
۵		بینوکلر	۳۳
۱		آون	۳۴
۱		اتوکلاو	۳۵
۱		هود	۳۶
۱		لامینار فلو	۳۷

	۱		شیکر انکوباتور	۳۸
	۱		بن ماری	۳۹
	۱		یخچال	۴۰
	۱		فریزر	۴۱
	۲		تانک ازت	۴۲
	۲	شامل سیستم کنترل دمایی و سیستم سیرکوله هوایی جهت تامین هوای تمیز و پرده هوایی	Clean Room	۴۳

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 (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	Entomopathogenic nematodes in biological control. CRC Press, Boca Raton, pp 233-248	Gaugler R, Kaya HK (eds)		۱۹۹۰		CRC Press
۲	Nematodes and the biological control of insect pests	Bedding R, Akhurst R, Kaya H		1993		CSIRO, East Melbourne
۳	The effects of inoculum size on yield of <i>Steinernema carpocapsae</i> and <i>Steinernema carpocapsae</i> in liquid culture	Han RC		1996		Nematologica 42:546-553
۴	Liquid culture of the entomopathogenic nematodebacterium complex <i>Heterorhabditis megidis</i> / <i>Photorhabdus luminescens</i>	Ehlers R-U, Lunau S, Krasomil-Osterfeld KC, Osterfeld KH		1998		BioControl 43:77-86
۵	Mass production potential of the bacteriohelminthic biocontrol complex <i>Heterorhabditis indica</i> - <i>Photorhabdus luminescens</i> .	Ehlers R-U, Niemann I, Hollmer S, Strauch O, Jende D, Shanmugasundaram M, Mehta UK, Easwaramoorthy SK, Burnell A		2000		Biocontrol Sci Technol 10:607-616
۶	Effects of inoculum size, temperature and time on in vitro production of <i>Steinernema carpocapsae</i> <i>Agriotes</i>	Han RC, Cao L, Liu X		1993		Nematologica 39:366-375
۷	Effect of <i>Photorhabdus luminescens</i> phase variants on the in vivo and in vitro development and reproduction of the entomopathogenic nematodes <i>Steinernema carpocapsae</i> and <i>Steinernema</i>	Han RC, Ehlers R-U		2001		FEMS Microbiol Ecol 35:239-247

