



بسمه تعالی

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شایستگی

تکنسین آفت کش های بیولوژیک پایه نماتود

گروه شغلی کشاورزی (امور باغی وزراعی)

کد ملی شایستگی

۶۱۱۱/۳۹/۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۰/۰۶/۰۱

مدت اعتبار استاندارد: از تاریخ ۹۰/۰۶/۰۱

تا تاریخ ۹۳/۰۶/۰۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی
کد ملی شناسایی شغل / شایستگی : ۶۱۱۱/۳۹/۱

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

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



نام شایستگی :
تکنسین آفت کش های بیولوژیک پایه نماتود
شرح شایستگی ۱ :
تکنسین آفت کش های بیولوژیک پایه نماتود در حوزه کشاورزی بوده و کار 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 شایستگی با افراد شاغل در کلیه موسسات فعال در زمینه های مختلف آفت کش های بیولوژیک در ارتباط است.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : مدرک کاردانی کلیه رشته های کشاورزی حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۱۳۵ ساعت - زمان آموزش نظری : ۴۰ ساعت - زمان آموزش عملی : ۹۵ 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 :
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



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

برنامه ریزی کوتاه و بلند مدت تولید و فرمولاسیون عوامل بیوکنترل

* اصطلاح پاتوزیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Technician of Nematode-Based 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 شایستگی^۲

- کارها^۳

ردیف	عناوین
۱	استخراج نماتود پاتوژن از طبیعت
۲	تحلیل نماتود <i>Steinernema carpocapsae</i>
۳	استخراج و کشت باکتری همزیست <i>Xenorhabdus</i>
۴	نگهداری و کشت آزمایشگاهی <i>Steinernema carpocapsae</i>
۵	Scale-up نماتد <i>Steinernema carpocapsae</i>
۶	فرمولاسیون

¹. Occupational / Competency Standard

³. Competency / task



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان: استخراج نماتود پاتوژن از طبیعت
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۷	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروسکوپ				دانش :
بینوکولر			۱	- روش های نمونه برداری
آون			۱	- روش های جداسازی
اتوکلادو			۱	- روش های تهیه زیرکشت
هود			۱	- روش های پرورش <i>Galleria mellonella</i>
لامینار فلو			۱	- روش های انجام آزمون Bioassay
ظروف پتری				مهارت :
شیکر انکوباتور				- پرورش <i>Galleria</i>
بن ماری		۲		- نمونه برداری از خاک
		۳		- تله گذاری
		۳		- جداسازی نماتد پاتوژن حشرات
		۳		- کشت آزمایشگاهی نماتد پاتوژن حشرات
		۳		- انجام آزمون Bioassay
				نگرش :
				افزایش شاخص های بهداشت و سلامت با کاهش مصرف سموم شیمیایی



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : استخراج نماتود پاتوژن از طبیعت
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	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 : تحلیل نماتود S. carpocapsae
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۰	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروسکوپ				دانش :
بینو کولر			۲	- معیارهای زیست شناسی S. carpocapsae
آون			۱	- ویژگی های ریختی
اتو کلاو			۱	- ویژگی های ریخت سنجی
هود			۱	- روش های تهیه اسلاید
لامینار فلو			۱	
ظروف پتری				مهارت :
شیکر انکوباتور		۶		- تهیه اسلاید از مراحل زیستی مختلف
بن ماری		۲		- تحلیل ویژگی های ریختی
یخچال		۲		- تحلیل ویژگی های ریخت سنجی
فریزر				
یخچال ۸۰-				نگرش :
	فرهنگ سازی عدم استفاده از کودهای 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
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : استخراج و کشت باکتری همزیست <i>Xenorhabdus</i>
	نظری	عملی	جمع	
	۱۰	۱۴	۲۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
انسکتاریوم میکروسکوپ بینوکولر ژرمیناتور				دانش :
			۲	- روشهای استخراج باکتری <i>Xenorhabdus</i>
			۲	- فاز اول <i>Xenorhabdus</i>
			۲	- فاز دوم <i>Xenorhabdus</i>
			۲	- علل تغییر فاز <i>Xenorhabdus</i>
			۲	- روشهای کشت <i>Xenorhabdus</i>
				مهارت :
		۴		- استخراج باکتری <i>Xenorhabdus</i>
		۴		- تفکیک فاز ها
		۶		- کشت باکتری همزیست
				نگرش :
				پرورش بهینه زنبوران پارازیتوئید
			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: نگهداری و کشت آزمایشگاهی نماتد <i>Steinernema carpocapsae</i>
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۱۶	۲۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروسکوپ بینوکلر اتوکلاو ظروف پتری یخچال ظروف کشت سیستم لوتک				دانش:
			۲	- شرایط نگهداری
			۲	- معیارهای تست بیماری‌زایی
			۲	- اصول تکثیر آزمایشگاهی با سیستم لوتک
			۱	- cryopreservation
			۱	- روشهای تهیه کشت ذخیره
				مهارت:
		۲		- تهیه غلظت‌ها
		۴		- cryopreservation
		۴		- آلوده سازی و تکثیر آزمایشگاهی
	۶		- ساخت سیستم لوتک	
	نگرش: دست‌ورزی نماتد و تکثیر در ابعاد آزمایشگاهی			
	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
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان: <i>Steinernema carpocapsae</i> نماتد Scale-up
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	26	۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروسکوپ بینوکولر اتوکلاو ظروف پتری یخچال تانک ازت بیوراكتور 10 لیتری با سیستم کنترل تمام اتوماتیک بیوراكتور ۲۰۰ لیتری با سیستم کنترل تمام اتوماتیک بیوراكتور ۲۰۰۰ لیتری با سیستم کنترل تمام اتوماتیک				دانش:
			۱	- ماده تلقیحی
			۱	- محیط کشت
			۱	- سیستم Scale-up
			۱	- کنترل شرایط در سیستم
			۱	- بهینه سازی
			۱	- پروسه های Downstream
				مهارت
		۲		- کنترل پارامترهای محیط کشت نماتد
		۴		- نظارت بر کنترل فرایند توسط PLC
	10		- Scale-up نماتد	
	4		- کنترل کیفی در طول فرایند	
	6		- فرمولاسیون نماتد	
			نگرش: بهینه سازی فرایند تولید صنعتی	



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان : <i>Steinernema carpocapsae</i> نماتد Scale-up
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	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: فرمولاسیون
	نظری	عملی	جمع	
	۶	۱۲	۱۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروسکوپ بینوکولر اتوکلاو ظروف پتری یخچال تانک ازت بیوراكتور 10 لیتری با سیستم کنترل تمام اتوماتیک بیوراكتور ۲۰۰ لیتری با سیستم کنترل تمام اتوماتیک بیوراكتور ۲۰۰۰ لیتری با سیستم کنترل تمام اتوماتیک				دانش:
			۱	- پتانسیل زیست بی آبی
			۲	- انواع فرمولاسیون
			۲	- افزودنی ها
			۱	- کنترل کیفی فرمولاسیون
				مهارت:
		۲		- فرمولاسیون اسفنجی
		۳		- فرمولاسیون لاشه در رس
		۷		- فرمولاسیون گرانول
				نگرش: - بهینه سازی
			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

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	بیوراکتور ۱۰ لیتری External loop	با مکانیزم Airlift، بدنه و Head از جنس استیل ۳۱۶ با کویل حرارتی از جنس استیل ۳۱۶ به انضمام سنسورهای PT-100 با دقت 0.1 درجه و سنسور PH برای محدوده عملکردی ۱ تا ۱۳ با دقت 0.05 و پروبهای سطح on/off برای سیستم تغذیه آن و Aeration از نوع Sparger Ring و شامل سیستم تزریق موضعی به صورت هوشمند جهت جلوگیری از تغییرات شدید غلظت در طول فرایند Scale-up Head و قابل استریل با بخار	۱	
۲	بیوراکتور ۲۰۰ لیتری External loop	با مکانیزم Airlift، بدنه و Head از جنس استیل ۳۱۶ با کویل حرارتی از جنس استیل ۳۱۶ به انضمام سنسورهای PT-100 با دقت 0.1 درجه و سنسور PH برای محدوده عملکردی ۱ تا ۱۳ با دقت 0.05 و پروبهای سطح on/off برای سیستم تغذیه آن و Aeration از نوع Sparger Ring و شامل سیستم تزریق موضعی به صورت هوشمند جهت جلوگیری از تغییرات شدید غلظت در طول فرایند Scale-up Head و قابل استریل با بخار	۱	
۳	بیوراکتور ۲۰۰۰ لیتری Internal loop	با مکانیزم Airlift، بدن از جنس شیشه پیرکس و Head از جنس استیل ۳۱۶ با کویل حرارتی از جنس استیل ۳۱۶ به انضمام سنسورهای PT-100 با دقت 0.1 درجه و سنسور PH برای محدوده عملکردی ۱ تا ۱۳ با دقت 0.05 و پروبهای سطح on/off برای سیستم تغذیه آن و Aeration از نوع Sparger Ring و قابل استریل با بخار	۱	
۵	مخزن استریلیزاسیون و همزن ۲۰۰۰ لیتری	از جنس استیل ۳۱۶ با الکتروموتور و گیربکس مناسب و دور متغیر با مکانیزم فرکانسی و همزن از نوع توربینی و کویل 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	۱	
۶	کمپرسور	از نوع پیستونی با ظرفیت هوادهی مناسب و فشار کاری حداکثر ۸ بار به انضمام مخزن متعادل ساز از جنس استیل ۳۰۴	۱	
۷	چیلر	از جنس استیل ۳۰۴ با حجم تقریبی ۱۵۰ لیتر و سیستم کنترل درجه حرارت سیال و پوپ سیرکولاتور مناسب جهت سیال	۱	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۸	دیگ بخار	از نوع Fire tube با سوخت گاز طبیعی با فشار کاری حداکثر ۸ بار به انضمام سیستم سختی گیر و Deareator و Strainer به منظور تولید بخار تمیز	۱	
۹	فیلتر بیولوژیکی و Filter Housing	برای هوادهی و آگزوز بیوراکتور ۱۰ لیتری و مسیره‌های ورودی و خروجی	به تعداد مورد نیاز	
۱۰	فیلتر بیولوژیکی و Filter Housing	برای هوادهی و آگزوز بیوراکتور ۲۰۰ لیتری و مسیره‌های ورودی و خروجی	به تعداد مورد نیاز	
۱۱	ابزار دقیق فرایندی	شیره‌های کنترل و سنسورهای مورد نیاز فرایند	به تعداد مورد نیاز	
۱۲	ابزار دقیق و سیستم مانیتورینگ و کنترل	شامل PLC و المانهای تابلو برق کنترل و قدرت و نرم افزار کنترلی با برنامه نویسی کنترل سیستم پایلوت	به تعداد مورد نیاز	
۱۳	Clean Room	شامل سیستم کنترل دمایی و سیستم سیرکوله هوایی جهت تامین هوای تمیز و پرده هوایی	۱	
۱۴	سانتریفیوژ الک دار مناسب	جهت فرایند Downstream	۱	
۱۵	گرانولاتور	جهت فرایند Downstream	۱	
۱۶	میکروسکوپ	گرید تجاری	۲	
۱۷	بینو کولر	گرید تجاری	۳	
۱۸	آون	گرید تجاری	۱	
۱۹	اتوکلاو	گرید تجاری	۱	
۲۰	هود	گرید تجاری	۱	
۲۱	لامینار فلو	گرید تجاری	۱	
۲۲	شیکر انکوباتور	گرید تجاری	۱	
۲۳	بن ماری	گرید تجاری	۱	
۲۴	یخچال	گرید تجاری	۱	
۲۵	فریزر	گرید تجاری	۱	
۲۶	تانک ازت	گرید تجاری	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	کاغذ	A4	۲ بسته	
۲	نوشت افزار	مداد و خودکار (چند رنگ)	۲ بسته	
۳	ماژیک	مخصوص وایت برد	۲ بسته	
۴	تخته پاک کن	مخصوص وایت برد	۲ بسته	
5				
6				
7				

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	فلش مموری	حداقل ۴GB	یک عدد برای هر سیستم	
۲	جعبه ابزار	-----	۵ جعبه برای هر کارگاه	
۳				

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر 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 nematode bacterium 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						
۷						
۸						
۹						
۱۰						
۱۱						
۱۲						



- سایر منابع و محتواهای 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							



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

1.