

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت  
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

# استاندارد آموزش شغل

## آزمایشگر خاک و گیاه

### گروه شغلی

### امور زراعی

کد ملی آموزش شغل

۳	۱	۴	۲	۳	۰	۶	۲	۰	۰	۳	۰	۰	۰	۱
Isco-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			

۱/۶/۱۳۸۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۸۹/۹/۱



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۱۳۱۱/۶/۱

شروع اعتبار : ۸۸/۹/۱

پایان اعتبار : ۹۰/۹/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :  
اداره کل آموزش فنی و حرفه ای آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

تهران - خیابان آزادی، خیابان خوش شمالی، نبش نصرت، ساختمان شماره ۲، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷      تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



تهیه کنندگان استاندارد شغل و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	ویدا کریمی	کارشناسی ارشد	مهندسی کشاورزی- خاک	آموزشی پژوهشی
۲	رعنا صادقی	کارشناسی ارشد	مهندسی کشاورزی-زراعت	آموزشی پژوهشی
۳	نیلوفر رحیمی	کارشناسی ارشد	مهندسی کشاورزی-زراعت	آموزشی پژوهشی
۴	ساناز جلیلی	کارشناسی ارشد	مهندسی کشاورزی-زراعت	آموزشی پژوهشی
۵	آنالی نیکان مهر	کارشناسی	مهندسی کشاورزی-زراعت	آموزشی پژوهشی
۶	فریده باهر	کارشناسی ارشد	مهندسی کشاورزی-زراعت	آموزشی پژوهشی
۷	سایه خرسند	کارشناسی ارشد	مهندسی کشاورزی-زراعت	آموزشی پژوهشی
۸	سیمین پرویزی	کارشناسی ارشد	مهندسی کشاورزی-زراعت	آموزشی پژوهشی
۹				
۱۰				



## **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 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 شغل : آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

**شرح شغل:** آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه در حوزه مهندسی کشاورزی بوده و شایستگی هایی از قبیل تسریع و تسهیل در اندازه گیری فسفر و پتاسیم، صرفه جویی در مصرف کودهای شیمیایی، کمک به عدم آلودگی محیط زیست، تعیین حاصلخیزی خاک، اصلاح بافت خاک، تسریع و تسهیل در اندازه گیری ماده آلی، درصد آهک، کلسیم و منیزیم موجود در خاک، استفاده از روشهای دقیق تر برای اندازه گیری عناصر، اعمال توصیه های کودی صحیح تر، تعیین نیاز کودی گیاه و ... را دارد. این شایستگی با مشاغل مهندسی کشاورزی در شاخه های خاکشناسی، زراعت، مدیریت زراعی و کودی، افراد شاغل در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، افراد شاغل در مراکز و آزمایشگاه های تجزیه خاک، مشاورین توصیه کودی در ارتباط است.

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : لیسانس کشاورزی – زراعت و خاک

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش	:	۱۳۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۳۵ ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۹۵ ساعت
- کارورزی	:	ساعت
- زمان پروژه	:	ساعت

### شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : 65%

آزمون کتبی عملی : 25%

اخلاق حرفه ای : 10%

### صلاحیت های حرفه ای مربیان

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی کشاورزی گرایش خاک و یا زراعت با ۳ سال سابقه کار در این زمینه



## استاندارد شغل

### آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

#### – شایستگی های

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی نمونه برداری از گیاه و آماده سازی برای آنالیز
۲	توانایی عصاره گیری از خاک با استفاده از سانتریفوژ
۳	توانایی اندازه گیری ازت کل خاک، کود یا عصاره گیاهی
۴	توانایی اندازه گیری فسفر به روش اسپکتروفتومتری
۵	توانایی اندازه گیری آهن در عصاره گیاهی با دستگاه اسپکتروفتومتر
۶	توانایی اندازه گیری کلسیم محلول در عصاره محلول خاک یا آب آبیاری به روش کمپلکسمتری
۷	توانایی اندازه گیری منیزیم محلول در عصاره محلول خاک یا آب آبیاری به روش کمپلکسمتری
۸	توانایی اندازه گیری عناصر پتاسیم و سدیم خاک با دستگاه فلیم فتومتر
۹	توانایی اندازه گیری آهن موجود در خاک به روش حجم سنجی (کلسیمتری)
۱۰	توانایی اندازه گیری آهن موجود در خاک به روش تیتراسیون
۱۱	توانایی اندازه گیری ماده آلی خاک به روش احتراق خشک
۱۲	توانایی اندازه گیری ماده آلی خاک به روش احتراق مرطوب



## استاندارد آموزش

### آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی نمونه برداری از گیاه و آماده سازی برای آنالیز
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲:۳۰	۱۰	۲:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
برگه های اطلاعاتی		۳۰ دقیقه	دانش :	– محل نمونه برداری از گیاه
نمونه گیاهی		۳۰ دقیقه		– اصول شستشوی نمونه گیاهی در آزمایشگاه
آب مقطر		۳۰ دقیقه		– اصول خشک کردن نمونه گیاهی توسط دستگاهها
اتوکلاو		۳۰ دقیقه		– اصول و مراحل تهیه خاکستر سفید رنگ از نمونه گیاهی
ترازوی حساس		۳۰ دقیقه		– اصول انجام عملیات آماده سازی خاکستر سفید رنگ برای اندازه گیری کلیه عناصر غذایی
بوته چینی		۱	مهارت :	– انتخاب و تعیین محل نمونه برداری از گیاه
آون		۲		– شستشوی نمونه گیاهی در آزمایشگاه
آب اکسیژنه		۲		– خشک کردن نمونه گیاهی توسط دستگاهها
اسید نیتریک		۳		– انجام مراحل تهیه خاکستر سفید رنگ از نمونه گیاهی
چراغ الکی				– انجام عملیات آماده سازی خاکستر سفید رنگ برای اندازه گیری کلیه عناصر غذایی
کاغذ صافی	نگرش :			– بهبود توصیه های کودی
بالن ژوزه	ایمنی :			– رعایت نکات ایمنی هنگام کار با اسیدها



توجهات زیست محیطی :

- دفع صحیح ضایعات شیمیایی حاصل از آزمایش



## استاندارد آموزش

### آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی عصاره گیری از خاک با استفاده از سانتیریوفوژ
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۷	۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ترازوی حساس استات آمونیوم دستگاه سانتیریوفوژ بالن ژوزه نمونه خاک برگه های اطلاعاتی		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مواد و وسایل لازم در آزمایش - اصول سانتیریوفوژ نمونه خاک با دستگاه سانتیریوفوژ - اصول انجام عملیات سانتیریوفوژ و عصاره گیری از خاک - اصول به حجم رساندن محلول	
		۱ ۳ ۱ ۲	مهارت : - تهیه مواد و وسایل لازم در آزمایش - سانتیریوفوژ نمونه خاک با دستگاه سانتیریوفوژ - انجام عملیات سانتیریوفوژ و عصاره گیری از خاک - به حجم رساندن محلول	
	نگرش : - بهره وری			
	ایمنی : - رعایت نکات ایمنی هنگام کار با اسیدها و دستگاهها			
	توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح ضایعات شیمیایی حاصل از آزمایش			



## استاندارد آموزش

### آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی اندازه‌گیری ازت کل خاک، کود یا عصاره گیاهی
	۲۰:۳۰	۱۵	۵:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
اسید سولفوریک غلیظ				دانش :
سولفات پتاسیم		۳۰ دقیقه		- دامنه مقدار ازت آلی و معدنی در خاک
سولفات آهن		۳۰ دقیقه		- اصول اندازه‌گیری ازت کل خاک، کود یا عصاره گیاهی به روش
سولفات مس				دوماس
متیل قرمز		۳۰ دقیقه		- اصول اندازه‌گیری ازت کل خاک، کود یا عصاره گیاهی به روش
متیلن آبی				کجلدال
محلول سود سوزآور غلیظ		۳۰ دقیقه		- مواد لازم برای انجام آزمایش
محلولهای اسید		۳۰ دقیقه		- اصول تهیه مخلوط سولفاتها
کلریدریک و سود سوزآور		۳۰ دقیقه		- اصول تهیه محلول تاشیرو
۰/۱ نرمال		۳۰ دقیقه		- اصول تهیه محلول سود سوزآور غلیظ
دستگاه کجلدال		۳۰ دقیقه		- اصول تهیه محلولهای اسید کلریدریک و سود سوزآور ۰/۱ نرمال
دستگاه تقطیر		۳۰ دقیقه		- اصول اجرای مرحله هضم
نمونه کود		۳۰ دقیقه		- اصول اجرای مرحله تقطیر
ترازوی حساس		۳۰ دقیقه		- اصول انجام تیتراسیون
بالن ژوزه				- اصول انجام محاسبات و تعیین درصد ازت کود
آب مقطر				
برگه‌های اطلاعاتی				مهارت :

مبرد	۲		<ul style="list-style-type: none"> <li>- اندازه گیری ازت کل خاک، کود یا عصاره گیاهی به روش دوماس</li> <li>- اندازه گیری ازت کل خاک، کود یا عصاره گیاهی به روش کجلدال</li> <li>- تهیه مواد و وسایل لازم برای انجام آزمایش</li> <li>- تهیه مخلوط سولفاتها</li> <li>- تهیه محلول تاشیرو</li> <li>- تهیه محلول سود سوزآور غلیظ</li> <li>- تهیه محلولهای اسید کلریدریک و سود سوزآور ۰/۱ نرمال</li> <li>- اجرای مرحله هضم</li> <li>- اجرای مرحله تقطیر</li> <li>- انجام تیتراسیون</li> <li>- انجام محاسبات و تعیین درصد ازت کود</li> </ul>
	۲		نگرش :
	۱		توجه به استقلال ملی
	۱		ایمنی :
۱		رعایت نکات ایمنی هنگام کار با اسیدها و دستگاهها	
۱		توجهات زیست محیطی :	
۲			



## استاندارد آموزش

### آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی اندازه گیری فسفر به روش اسپکتروفتومتری
	۲	۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
برگه های اطلاعاتی اسپکتروفتومتر بالن پیپت آب مقطر اسید کلریدریک اسید استیک HP متر نمونه عصاره گیاهی		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		دانش : - اصول تهیه استاندارد ۱ - اصول تهیه استاندارد ۲ - اصول تهیه عصاره گیاهی - اصول انجام محاسبات و تعیین غلظت فسفر در عصاره گیاهی
		۱ ۱ ۳ ۱		مهارت : - تهیه محلول استاندارد ۱ - تهیه محلولهای استاندارد ۲ - تهیه عصاره گیاهی - انجام محاسبات و تعیین غلظت فسفر در عصاره گیاهی
	نگرش :			
	ایمنی :			
	رعایت نکات ایمنی هنگام کار با اسیدها و دستگاهها			
	توجهات زیست محیطی :			
	دفع صحیح ضایعات شیمیایی ناشی از آزمایش			



## استاندارد آموزش

### آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری آهن در عصاره گیاهی با دستگاه اسپکتروفتومتر
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
برگه های اطلاعاتی اسپکتروفتومتر فروآمونیم سولفات بالن پیپت آب مقطر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – اصول تهیه استاندارد ۱ با فروآمونیم سولفات – اصول تهیه استاندارد ۲ – اصول تهیه عصاره گیاهی – اصول انجام محاسبات و تعیین غلظت آهن در عصاره گیاهی
هیدروکینون معرف ارفوناترولین اسید کلریدریک اسید استیک HP متر نمونه عصاره گیاهی		۱ ۱ ۳ ۱		مهارت : – تهیه محلول استاندارد ۱ با فروآمونیم سولفات – تهیه محلولهای استاندارد ۲ – تهیه عصاره گیاهی – انجام محاسبات و تعیین غلظت آهن در عصاره گیاهی
				نگرش : – صرفه جویی در مقیاس
				ایمنی : – رعایت نکات ایمنی هنگام کار با اسیدها و دستگاهها
				توجهات زیست محیطی :



## استاندارد آموزش

### آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

#### – بر گه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری کلسیم محلول در عصاره محلول خاک یا آب آبیاری به روش کمپلکسمتری
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ارلن هیدروکسید پتاسیم ۲ نرمال اسپاتول معرف موروکسید آب مقطر نمک اتیلن دی آمین تترا			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – مواد و وسایل لازم در آزمایش – اصول تعیین کلسیم محلول در خاک – اصول تیترا محلول خاک یا آب آبیاری با نمک اتیلن دی آمین تترا استیک اسید ۰/۰۱ مولار – اصول انجام محاسبات و تعیین غلظت کلسیم محلول
استیک اسید ۰/۰۱ مولار (ورسنات) مبرد عصاره خاک یا آب آبیاری		۱ ۲ ۲ ۱		مهارت : – تهیه مواد و وسایل لازم در آزمایش – تعیین کلسیم محلول در خاک – تیترا محلول خاک یا آب آبیاری با نمک اتیلن دی آمین تترا استیک اسید ۰/۰۱ مولار – انجام محاسبات و تعیین غلظت کلسیم محلول
	نگرش : – بهره وری			
	ایمنی : – رعایت نکات ایمنی هنگام کار با اسیدها و دستگاهها			
	توجهات زیست محیطی :			



## استاندارد آموزش

### آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

#### – برگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری منیزیم محلول در عصاره محلول خاک یا آب آبیاری به روش کمپلکسمتری
	نظری	عملی	جمع	
	۲:۳۰	۶	۸:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
پیت محلول آمونیاکال اسپاتول ارلن عصاره خاک یا آب آبیاری معرف اریوکروم بلک تی ورسنات مبرد			۳۰ دقیقه	دانش : - مواد و وسایل لازم در آزمایش - اصول تغییر اسیدیته محلول - اصول به حجم رساندن محلول - اصول تیترا محلول خاک یا آب آبیاری با نمک اتیلن دی آمین تترا استیک اسید ۰/۰۱ مولار - اصول انجام محاسبات و تعیین غلظت منیزیم محلول
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
				مهارت : - تهیه مواد و وسایل لازم در آزمایش - تغییر اسیدیته محلول - به حجم رساندن محلول - تیترا محلول خاک یا آب آبیاری با نمک اتیلن دی آمین تترا استیک اسید ۰/۰۱ مولار - انجام محاسبات و تعیین غلظت منیزیم محلول
				نگرش : - بهره وری
				ایمنی : - رعایت نکات ایمنی هنگام کار با اسیدها و دستگاهها



	توجهات زیست محیطی :
--	---------------------



## استاندارد آموزش

### آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

#### – برکگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری عناصر پتاسیم و سدیم خاک با دستگاه فلیم فتومتر
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۱	۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه فلیم فتومتر عصاره گیاهی کلرور پتاسیم ترازوی حساس پیپت آب مقطر		۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مکانیسم عمل دستگاه - قسمتهای مختلف دستگاه و وظایف آنها - اصول کار با دستگاه - تشعشع ویژه هر عنصر - اصول تهیه محلول استاندارد ۱ - اصول تهیه محلول استاندارد ۲ - اصول تهیه محلول استاندارد ۳ - اصول و مراحل اندازه گیری عناصر پتاسیم و سدیم خاک با دستگاه فلیم فتومتر - اصول محاسبه میزان پتاسیم قابل تبادل از روی منحنی استاندارد	
		۱ ۱ ۲ ۱ ۱ ۱ ۱	مهارت : - بررسی مکانیسم عمل دستگاه - بررسی قسمتهای مختلف دستگاه و وظایف آنها - کار با دستگاه - بررسی تعیین تشعشع ویژه هر عنصر - تهیه محلول استاندارد ۱ - تهیه محلول استاندارد ۲ - تهیه محلول استاندارد ۳	

		۲		<p>- انجام مراحل اندازه گیری عناصر پتاسیم و سدیم خاک با دستگاه فلیم فتومتر</p>
		۱		<p>- محاسبه میزان پتاسیم قابل تبادل از روی منحنی استاندارد</p>
				<p>نگرش : - صرفه جویی در مقیاس</p>
				<p>ایمنی : - رعایت نکات ایمنی هنگام کار با اسیدها و دستگاهها</p>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p>



## استاندارد آموزش

### آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

#### – برکتهی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری آهک موجود در خاک به روش حجم سنجی (کلسیمتری)
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۷	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کلسیمتر کربنات کلسیم ترازوی حساس نمونه خاک اسید کلریدریک پیست			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مواد و وسایل لازم در آزمایش - اصول تشخیص آهک در خاک صحرا(روش تخمینی یا کیفی) - مکانیسم عمل دستگاه کلسیمتر - اصول کالیبراسیون دستگاه - اصول و مراحل اندازه گیری آهک به روش حجم سنجی (کلسیمتری) - اصول انجام محاسبات و تعیین درصد آهک خاک
		۱ ۱ ۱ ۱ ۲ ۱		مهارت : - تهیه مواد و وسایل لازم در آزمایش - تشخیص آهک در خاک صحرا(روش تخمینی یا کیفی) - بررسی مکانیسم عمل دستگاه کلسیمتر - کالیبراسیون و کار با دستگاه - انجام مراحل اندازه گیری آهک به روش حجم سنجی (کلسیمتری) - انجام محاسبات و تعیین درصد آهک خاک
				نگرش : - بهره وری
				ایمنی : - رعایت نکات ایمنی هنگام کار با اسیدها و دستگاهها

	توجهات زیست محیطی :
--	---------------------



## استاندارد آموزش

### آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری آهک موجود در خاک به روش تیتراسیون
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۷	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نمونه خاک ترازوی حساس ارلن اسیدکلریدریک پودر زغال شیشه ساعت چراغ الکلی بشر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – مواد و وسایل لازم در آزمایش – اصول هواخشک کردن نمونه خاک – اصول و مراحل اندازه گیری آهک به روش تیتراسیون – اصول انجام مراحل آماده سازی نمونه خاک برای تیتراسیون – اصول تیتراسیون نمونه – اصول انجام محاسبات و تعیین درصد آهک خاک
کاغذ صافی معرف فنل فتالین سود سوزآور مبرد		۱ ۲ ۲ ۱ ۱		مهارت : – تهیه مواد و وسایل لازم در آزمایش – هواخشک کردن نمونه خاک – انجام مراحل اندازه گیری آهک به روش تیتراسیون – انجام مراحل آماده سازی نمونه خاک برای تیتراسیون – تیتراسیون نمونه – انجام محاسبات و تعیین درصد آهک خاک
				نگرش : –
				ایمنی : – رعایت نکات ایمنی هنگام کار با اسیدها و دستگاهها

	توجهات زیست محیطی :
--	---------------------



## استاندارد آموزش

### آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی اندازه گیری ماده آلی خاک به روش احتراق خشک
	۳	۶	۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
بوته چینی نمونه خاک ترازوی حساس آون کوره الکتریکی اسید کلریدریک			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – مواد و وسایل مورد نیاز در آزمایش – اساس اندازه گیری ماده آلی خاک به روش احتراق خشک – اصول کار با کوره الکتریکی – روشهای کاهش خطا – مکانیسم و واکنش انجام یافته در اندازه گیری ماده آلی خاک به روش احتراق خشک – اصول انجام محاسبات برای تعیین درصد ماده آلی
			۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱	مهارت : – تهیه مواد و وسایل مورد نیاز در آزمایش – آنالیز اساس اندازه گیری ماده آلی خاک به روش احتراق خشک – کار با آون – اعمال روشهای کاهش خطا – آنالیز مکانیسم و واکنش انجام یافته در اندازه گیری ماده آلی خاک به روش احتراق خشک – انجام محاسبات برای تعیین درصد ماده آلی
				نگرش :



ایمنی :

- رعایت نکات ایمنی هنگام کار با اسیدها و دستگاهها

توجهات زیست محیطی :



## استاندارد آموزش

### آزمایشگر تجزیه خاک و گیاه

#### – برکتهی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری ماده آلی خاک به روش احتراق مرطوب
	نظری	عملی	جمع	
	۳:۳۰	۸	۱۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
نمونه خاک ترازوی حساس ارلن بی کرومات پتاسیم اسید سولفوریک غلیظ هود آزمایشگاهی aFN اسید فسفریک آب مقطر مبرد معرف دی فنیل آمین			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – مواد و وسایل مورد نیاز در آزمایش – اساس اندازه گیری ماده آلی خاک به روش احتراق مرطوب – اصول آماده سازی نمونه برای انجام تیتراسیون – اصول تیتراسیون نمونه – واکنش تیتراسیون – مکانیسم واکنش انجام یافته در اندازه گیری ماده آلی خاک به روش احتراق مرطوب – اصول انجام محاسبات برای تعیین درصد ماده آلی
سولفات آهن بورت همزن مغناطیسی مگنت			۱ ۱ ۲ ۱ ۱ ۱ ۱	مهارت : – تهیه مواد و وسایل مورد نیاز در آزمایش – آنالیز اساس اندازه گیری ماده آلی خاک به روش احتراق مرطوب – آماده سازی نمونه برای انجام تیتراسیون – تیتراسیون نمونه – تحلیل واکنش تیتراسیون – تحلیل مکانیسم واکنش انجام یافته در اندازه گیری ماده آلی خاک به روش احتراق مرطوب – انجام محاسبات برای تعیین درصد ماده آلی

نگرش :

- بهینه سازی

ایمنی :

- رعایت نکات ایمنی هنگام کار با اسیدها و دستگاهها

توجهات زیست محیطی :



برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	برگه های اطلاعاتی	۱۵ سری	
۲	مگنت	یک عدد	
۳	همزن مغناطیسی	یک عدد	
۴	بورت و مبرد	یک عدد	
۵	سولفات آهن	۲۰۰ گرم	
۶	معرف دی فنیل آمین	نیم لیتر	
۷	آب مقطر	۲۰ لیتر	
۸	اسید فسفریک	۲ لیتر	
۹	aNF	۱۰ گرم	
۱۰	هود آزمایشگاهی	یک عدد	
۱۱	اسید سولفوریک غلیظ	۲ لیتر	
۱۲	بی کرومات پتاسیم	۲ لیتر	
۱۳	کوره الکتریکی	یک عدد	
۱۴	معرف فنل فتالین	نیم لیتر	
۱۵	بشر	۲۰ عدد	
۱۶	شیشه ساعت	۵ عدد	
۱۷	پودر زغال	۱ کیلوگرم	
۱۸	پیست	۵ عدد	
۱۹	نمونه خاک	۵ کیلوگرم	
۲۰	بالن	۲۰ عدد	
۲۱	کربنات کلسیم	۵۰ گرم	
۲۲	کلسیمتر	یک عدد	
۲۳	کلرور پتاسیم	۵۰ گرم	
۲۴	دستگاه فلیم فتومتر	یک عدد	
۲۵	معرف اریوکروم بلک تی	۲۰ گرم	

۲۶	ارلن	۲۰ عدد
۲۷	محلول آمونیاکال	۲ لیتر
۲۸	نمک اتیلن دی آمین تترا استیک اسید ۰/۰۱ مولار (ورسات)	۳ لیتر
۲۹	معرف موروکسید	۲۰ گرم
۳۰	اسپاتول	۱۰ عدد
۳۱	هیدروکسید پتاسیم ۲ نرمال	۲ لیتر
۳۲	HP متر	یک عدد
۳۳	اسید استیک	۲ لیتر
۳۴	معرف ارتوفناترولین	۲ لیتر
۳۵	هیدروکینون	۱ لیتر
۳۶	پپیت	۱۰ عدد
۳۷	نمونه گیاهی	۵ کیلوگرم
۳۸	فروآمونیم سولفات	۵۰ گرم
۳۹	اسپکترومتر	یک عدد
۴۰	نمونه کود	۱ کیلوگرم
۴۱	دستگاه تقطیر	یک عدد
۴۲	دستگاه کجدال	یک عدد
۴۳	محلولهای اسید کلریدریک و سود سوزآور ۰/۱ نرمال	۲ لیتر
۴۴	محلول سود سوزآور غلیظ	۲ لیتر
۴۵	متیلن آبی	۵۰۰ گرم
۴۶	متیل قرمز	۵۰۰ گرم
۴۷	سولفات مس	۲۰۰ گرم
۴۸	سولفات آهن	۲۰۰ گرم
۴۹	سولفات پتاسیم	۲۰۰ گرم
۵۰	اسید سولفوریک غلیظ	۲ لیتر
۵۱	بالن ژوژه	۲۰ عدد
۵۲	دستگاه سانتیریوفوژ	یک عدد

۵۳	استات آمونیوم	۲ لیتر
۵۴	کاغذ صافی	۱۰۰ عدد
۵۵	چراغ الکلی	۵ عدد
۵۶	اسید نیتریک	۲ لیتر
۵۷	آب اکسیژنه	۲ لیتر
۵۸	آون	یک عدد
۵۹	بوته چینی	۱۰ عدد
۶۰	ترازوی حساس	یک عدد
۶۱	اتوکلاو	یک عدد
۶۲	الکل	۳ شیشه

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

شرح	ردیف
کتاب های میکروبیولوژی و بیوشیمی خاک	