



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

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



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

استاندارد آموزش شغل

کارشناس میکروبیولوژی آزمایشگاه آب

گروه شغلی

مدیریت آب

کد ملی آموزش شغل

۲	۱	۳	۱	۴	۱	۰	۷	۰	۰	۳	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۷/۸/۷

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد : دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۲۱۳۱۴۱۰۷۰۰۳۰۰۰۱

اعضاء کارگروه برنامه ریزی درسی : مدیریت آب

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	محمد حسن ربیعی راد	فوق لیسانس	میکروبیولوژی	مدیر کنترل کیفیت شرکت آب و فاضلاب استان اصفهان	۲۰
۲	سکینه معادی	فوق لیسانس	بیوتکنولوژی میکروبی	کارشناس مسئول آزمایشگاه آب شرکت آب و فاضلاب استان آذربایجان غربی	۱۲
۳	سمیه پارسانیا	فوق لیسانس	میکروبیولوژی	کارشناس آزمایشگاه میکروبیولوژی شرکت آب و فاضلاب استان آذربایجان غربی	۱۰
۴	شراره شاملویی	فوق لیسانس	بیولوژی	رئیس آزمایشگاه باکتریولوژی شرکت آب و فاضلاب استان تهران	۱۳
۵	نگین شیخ نصیر	لیسانس	میکروبیولوژی	رئیس آزمایشگاه مرکزی شرکت آب و فاضلاب استان البرز	۱۹
۶	روح اله خیری	دکتر	میکروبیولوژی	کارشناس مسئول آزمایشگاه باکتریولوژی شرکت آب و فاضلاب استان البرز	۱۵
۷	نگار رستگار	فوق لیسانس	میکروبیولوژی	کارشناس آزمایشگاه میکروبیولوژی شرکت آب و فاضلاب شیراز	۷
۸	علی دهقان کاشانی	فوق لیسانس	میکروبیولوژی	مسئول آزمایشگاه شرکت آب و فاضلاب کاشان	۷
۹	مریم اصغری	فوق لیسانس	میکروبیولوژی	کارشناس آزمایشگاه میکروبی شرکت آب و فاضلاب استان تهران	۱۰
۱۰	ژاله فرهادپور	لیسانس	بهداشت محیط	کارشناس تجهیزات آزمایشگاهی شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور	۲۱
۱۱	صدیقه رضا خواه	لیسانس	شیمی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی	۲۶

فرآیند بازنگری استانداردهای آموزش :

طی جلسه ای که در تاریخ ۹۷/۸/۷ با حضور اعضای کارگروه برنامه ریزی درسی مدیریت آب برگزار گردید استاندارد آموزش شغل کارشناس میکروبیولوژی آزمایشگاه آب با کد ۲۱۳۱۴۰۴۰۰۰۳۰۰۰۱ بررسی و تحت عنوان شغل کارشناس میکروبیولوژی آزمایشگاه آب با کد ۲۱۳۱۴۱۰۷۰۰۳۰۰۰۱ مورد تأیید قرار گرفت .

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی : rpc@irantvto.ir

نام استاندارد آموزش شغل :	
کارشناس میکروبیولوژی آزمایشگاه آب	
شرح استاندارد آموزش شغل :	
<p>کارشناس میکروبیولوژی آزمایشگاه آب در حوزه مشاغل مدیریت آب می باشد و شامل شایستگی های نمونه برداری میکروبی از آب، آماده سازی انواع محیط کشت های میکروبی، انجام فرآیند های شستشو و استریلیزاسیون، آماده سازی تجهیزات و کالیبراسیون ، شمارش باکتری های کلیفرم و کلیفرم گرماپای و E.coli ، شمارش باکتری های اتروکوک ها ، شمارش سودوموناس آئروژینوزا ، اندازه گیری عوامل میکروبیولوژی در آب با روش های سریع، میکروب شناسی پایه آب و فاضلاب، شمارش باکتری های هتروتروف در آب، کنترل کیفیت آزمون های میکروبی و آزمایشگاه، ثبت، تحلیل و گزارش نتایج آزمون های میکروبی می باشد و با مشاغل میکروبیولوژی و صنایع شیمیایی در ارتباط است.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات:لیسانس میکروبیولوژی، زیست شناسی سلولی و مولکولی (صرفاً با گرایش میکروبیولوژی)، بهداشت محیط،علوم آزمایشگاهی، زیست شناسی، میکروبیولوژی علوم آزمایشگاهی (میکروب شناسی) حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۳۰۴ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۱۶ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۸۸ 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 :	
<p>کارشناس ارشد میکروبیولوژی با ۲ سال سابقه کار مرتبط کارشناس میکروبیولوژی با ۴ سال سابقه کار مرتبط</p>	

* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

فرد پس از فراگیری دوره های آموزشی بطور کامل می تواند کلیه فعالیتهای فنی و آزمون های میکروبی آب مندرج در وظایف شغلی را انجام دهد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی) :

Expert of Water Microbial Laboratory

* 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

- شایستگی

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	نمونه برداری میکروبی از آب	۴	۱۲	۱۶
۲	آماده سازی انواع محیط کشت های میکروبی	۸	۱۶	۲۴
۳	انجام فرآیند های شستشو و استریلیزاسیون	۴	۱۲	۱۶
۴	آماده سازی تجهیزات و کالیبراسیون	۸	۱۶	۲۴
۵	شمارش باکتری های کلیفرم و کلیفرم گرم پای و E.coli	۱۲	۲۰	۳۲
۶	شمارش باکتری های آنتروکوک ها	۸	۱۶	۲۴
۷	شمارش سودوموناس آئروژینوزا	۸	۸	۱۶
۸	اندازه گیری عوامل میکروبیولوژی در آب با روش های سریع	۱۶	۲۴	۴۰
۹	میکروب شناسی پایه آب و فاضلاب	۱۶	۲۴	۴۰
۱۰	شمارش باکتری های هتروتروف در آب	۸	۱۶	۲۴
۱۱	کنترل کیفیت آزمون های میکروبی و آزمایشگاه	۱۶	۱۶	۳۲
۱۲	ثبت، تحلیل و گزارش نتایج آزمون های میکروبی	۸	۸	۱۶
	جمع ساعات	۱۱۶	۱۸۸	۳۰۴

	زمان آموزش			عنوان :	
	جمع	عملی	نظری		نمونه برداری میکروبی از آب
	۱۶	۱۲	۴		
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط				
ظروف پلی اتیلنی برای نمونه برداری فیزیکی ظروف نمونه برداری استریل میکروبی، محلول تیوسولفات سدیم ۳ درصد، کبریت یا فندک، پنس بلند میکروبی، پنبه الکل، بشر قلم، برچسب یا ماژیک سی دی مارکر، کیسه یخ و یخدان، دماسنج EC متر، کدورت سنج، pH متر کیت کلر سنجی یا دستگاه فوتومتر، فرم ثبت مشخصات نمونه های برداشتی، دفتر یا فرم چک لیست وسایل نمونه برداری				دانش: - مفهوم و هدف از نمونه برداری - زمان و موقعیت محل نمونه برداری - روش صحیح برداشت نمونه الف - آب های شرب دارای شیر نمونه برداری (شبکه توزیع - مخازن - تصفیه خانه های آب و فانات) ب - آب های شرب و غیر شرب فاقد شیر نمونه برداری (ورودی تصفیه خانه ها - زیر صافی ها - مخازن - چشمه - چاه ها - رودخانه ها - دریاچه - استخر) - نحوه انتقال و حمل نمونه ها به آزمایشگاه - دستگاه های EC متر، کدورت سنج، pH متر و کلر سنج و اصول کار آنها - نحوه کالیبراسیون دستگاه های EC متر، کدورت سنج، pH متر و کلر سنج	
				مهارت: - تهیه برنامه مدون برای نمونه برداری میکروبی از محلهای مختلف طبق آخرین دستورالعمل های ارسالی شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور - اندازه گیری کلر باقی مانده، EC، pH و کدورت نمونه - انجام مراحل نمونه برداری طبق آخرین روش های استاندارد - کالیبراسیون دستگاهها و تجهیزات نمونه برداری فیزیکی - نگهداری بافرهای pH	

	زمان آموزش			عنوان : نمونه برداری میکروبی از آب
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	نگرش : -دقت و کنترل کیفیت کار -رعایت اخلاق حرفه‌ای -رعایت الگوی مصرف آب			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی -رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - جلوگیری از آلودگی منابع (آب، خاک، هوا)			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۶	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			آماده سازی انواع محیط کشت های میکروبی
ترازو با دقت ۰,۱ تا ۰,۰۱ میلی گرم، جعبه وزنه استاندارد، میز ترازوی استاندارد، آب مقطر گیر، اتوکلاو، هات پلیت یا ماکروفر، فریزر، لوله های آزمایش در پیچدار در سایزهای مختلف و پتری دیش، انواع ارلن، انواع بشر، سبذفلزی، شیشه ساعت، پیپتور جهت توزیع محیطهای برات، سویه های باکتریایی کنترل مثبت و منفی				دانش: - مفهوم توزین، اصول کار صحیح با ترازو و شرایط محیطی قرارگیری آن - نحوه توزین صحیح مواد و محیطهای کشت میکروبی - وزنه های استاندارد و کلاسهای مختلف آن - نحوه کنترل میانی ترازو (کنترل روزانه، کنترل سه ماهه) و ثبت سوابق - مفهوم کالیبراسیون ترازو و اتوکلاو و حد مجاز خطا - نحوه تحلیل گواهینامه کالیبراسیون ترازو - نحوه خرید و سفارش محیط کشت - شرایط نگهداری محیط کشت قبل از ساخت - طریقه و زمان ساخت انواع محیط کشتهای موردنیاز - نحوه کنترل محیط های کشت با سوش های میکروبی - نحوه کنترل آب مقطر مصرفی برای ساخت محیط کشت - نحوه تنظیم و کنترل pH محیط کشت های ساخته شده - نحوه انجام کنترل استریلیتی محیط های کشت استریل شده مهارت : - توزین صحیح با توجه به کلیه موارد ذکر شده - کنترل میانی با استفاده از وزنه های استاندارد مناسب - ثبت سوابق کنترل میانی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			آماده سازی انواع محیط کشت های میکروبی
				مهارت:
				-انجام عملیات سرویس و نگهداری ترازو
				-تحلیل گواهینامه کالیبراسیون ترازو
				-کار با دستگاه های ترازو، اتوکلاو، آب مقطرگیری و یخچال و فریزر
				-ساخت و توزیع انواع محیط های کشت در لوله ها یا پلیت‌ها
				-نگهداری و انبارش مناسب محیط های کشت
				-کالیبراسیون و بررسی میانی اتوکلاو
				-اجرای سیکل مناسب استریل با ماده مورد استریل شونده
				-کنترل و نظافت و نگهداری بهینه دستگاهها
				-تهیه سویه باکتریایی مناسب و نگهداری آنها
				-کنترل محیطهای کشت خریداری شده با سویه های کنترل مثبت و منفی
				-کنترل و ثبت نتایج حاصل از آب مقطر مورد استفاده در محیط سازی
				نگرش :
				-دقت و کنترل کیفیت کار
				-رعایت اخلاق حرفه ای
				-رعایت الگوی مصرف آب

	زمان آموزش			عنوان : آماده سازی انواع محیط کشت های میکروبی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصول ارگونومی 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - جلوگیری از آلودگی منابع (آب، خاک، هوا) 			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۲	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			انجام فرایندهای شستشو و استریلیزاسیون
فور، اتوکلاو، آب مقطر گیر، تستهای بیولوژیک و شیمیایی فور و اتوکلاو جهت بررسی میانی، دماسنج کالیبر شده، دیتا لاگر، مایع شستشو، بروموتیمول بلوی ۴ درصد				دانش : - مفهوم شستشو و استریلیزاسیون - نحوه استفاده و نگهداری از دستگاه های فور و اتوکلاو و آب مقطر گیر - نحوه کالیبراسیون داخلی دستگاه های استریل کننده با اندیکاتورهای بیولوژیکی و شیمیایی - نحوه بررسی میانی دستگاه های اتوکلاو و آون - نحوه شستشو و دفع مواد بیولوژیک - آماده سازی ظروف برای آزمون های میکروبی - آماده سازی بطری های نمونه برداری برای آب های کلر دار و فاقد کلر - کنترل کیفیت استریلیته ظروف و بطری های نمونه برداری - کنترل کیفیت شستشوی ظروف و بطری های نمونه برداری مهارت: - تنظیم دستگاههای دمایی در محدوده ی دمایی مورد نظر - بررسی میانی و کالیبراسیون دستگاههای اتوکلاو و آون با استفاده از اندیکاتورهای بیولوژیک و شیمیایی - بررسی pH ظروف شسته شده - انجام آزمون (used test) برای پلیت ها و ظروف شیشه ای و لوله های شسته شده - اجرای برنامه نظافت روزانه و هفتگی تجهیزات و ثبت در فرمهای مربوطه

	زمان آموزش			عنوان : انجام فرایندهای تستشو و استریلیزاسیون
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : -دقت و کنترل کیفیت کار -رعایت اخلاق حرفه ای - رعایت الگوی مصرف آب			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی -رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - جلوگیری از آلودگی منابع(آب ،خاک،هوا)			

	زمان آموزش			عنوان : آماده سازی تجهیزات و کالیبراسیون
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کلیه تجهیزات میکروبی شامل یخچال، آب مقطر گیر، اتوکلاو، فور، هود لامینار، بن ماری ، کلنی کانتر، انکوباتور				دانش :
				- مبانی اندازه شناسی و کالیبراسیون تجهیزات
				- مفهوم کمیت ها و یکاهای اندازه گیری
				- اهمیت و پایه های اندازه شناسی
				- مفهوم اصول اولیه کالیبراسیون و فعالیتهای آن
				- نحوه تعیین حد مجاز خطا و دوره تناوب کالیبراسیون
				- مفهوم ردیابی و عدم قطعیت
				- مراحل کالیبره کردن
				- مفهوم کالیبراسیون خارجی و کنترل میانی تجهیزات، تحلیل گواهی های کالیبراسیون و اعمال ضریب های تصحیح، ثبت سوابق
				- مفهوم کالیبراسیون وسایل حجم سنجی پیستونی، غیر پیستونی و تجهیزات دمایی
				مهارت :
				- تعیین حد مجاز خطا و دوره تناوب کالیبراسیون تجهیزات
				- کنترل میانی تجهیزات و ثبت سوابق
				- تحلیل گواهی های کالیبراسیون و اعمال ضریب های تصحیح
			- کالیبراسیون تجهیزات دمایی	
			- کنترل خرید تجهیزات و ملزومات طبق روش اجرایی خرید	
			- تهیه شناسنامه تجهیزات	
			- راه اندازی و بکارگیری تجهیزات	

	زمان آموزش			عنوان : آماده سازی تجهیزات و کالیبره کردن آن
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - دقت و کنترل کیفیت کار - رعایت اخلاق حرفه ای - رعایت الگوی مصرف آب 			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصول ارگونومی 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - جلوگیری از آلودگی منابع (آب، خاک، هوا) 			

	زمان آموزش			عنوان : شمارش باکتریهای کلیفرم و کلیفرم گرم‌پای و E.coli
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۲۰	۳۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تجهیزات عمومی آزمایشگاه میکروبیولوژی (هود لامینار، انکوباتور، بن ماری، یخچال، محیط کشت های تجاری روشهای تخمیر چند لوله ای، تجهیزات عمومی آزمایشگاه های میکروبی شامل لوله های آزمایش و جالوله ای و الکل ۷۰ درصد و پنبه				دانش:
				خصوصیت و بیماری زایی باکتریهای کلیفرم و کلیفرم گرم‌پای و E.coli
				- معایب و مزایای روش چند لوله ای
				- مفهوم P/A و محاسبه MPN
				- مراحل احتمالی - تاییدی و تکمیلی روش چندلوله ای برای شناسایی کلیفرمها و کلیفرمهای مدفوعی و E.coli مطابق استاندارد متد
				- کاربرد روش ده لوله ای و پانزده لوله ای
				- روش محاسبه عدم قطعیت آزمون
				- انواع محیط کشت های مورد استفاده
				- روش کالیبراسیون داخلی و خارجی تجهیزات مورد استفاده در این آزمون
				مهارت:
				- انجام کشت در محیط های مختلف مراحل احتمال و تاییدی و تکمیلی
				- رعایت شرایط انکوباسیون پس از کشت
				- محاسبه عدم قطعیت آزمون و بررسی دقت اپراتور از طریق آنالیزهای دوتایی
				- کالیبراسیون و بررسی میانی تجهیزات مورد استفاده در کشت (انکوباتور و هود لامینار و بن ماری)
			- کنترل کیفی شرایط محیطی	

	زمان آموزش			عنوان : شمارش باکتریهای کلیفرم و کلیفرم گرماپای و E.coli
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - دقت و کنترل کیفیت کار - رعایت اخلاق حرفه ای - رعایت الگوی مصرف آب 			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصول ارگونومی 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - جلوگیری از آلودگی منابع (آب، خاک، هوا) 			

	زمان آموزش			عنوان : شمارش باکتری های آنتروکوک ها
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۱۶	۲۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تجهیزات عمومی آزمایشگاه میکروبیولوژی(هود لامینار، انکوباتور، بن ماری، یخچال ، محیط کشت های تجاری روش های تخمیر چند لوله ای، تجهیزات عمومی آزمایشگاه های میکروبی شامل لوله های آزمایش و جالوله ای و الکل ۷۰ درصد و پنبه و ...				دانش:
				- خصوصیت و بیماریزایی باکتری های استرپتوکوک مدفوعی و آنتروکوکها
				-مفهوم و محاسبه MPN
				- مراحل احتمالی و تاییدی و تکمیلی روش چندلوله ای برای شناسایی و شمارش باکتری های آنتروکوک مدفوعی به روش MPN
				-کاربرد روش ده لوله ای و پانزده لوله ای
				-روش محاسبه عدم قطعیت آزمون
				-انواع محیط کشت های مورد استفاده
				-روش کالیبراسیون داخلی و خارجی تجهیزات مورد استفاده در این آزمون
				مهارت:
				-انجام کشت در محیط های مختلف مراحل احتمال و تاییدی و تکمیلی
				-رعایت شرایط انکوباسیون پس از کشت
				-محاسبه عدم قطعیت آزمون و بررسی دقت اپراتور از طریق آنالیزهای دوتایی
			-کالیبراسیون و بررسی میانی تجهیزات مورد استفاده در کشت (انکوباتور و هود لامینار و بن ماری)	
			-کنترل کیفی شرایط محیطی	

	زمان آموزش			عنوان : شمارش باکتری های آنتروکوک ها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - دقت و کنترل کیفیت کار - رعایت اخلاق حرفه ای - رعایت الگوی مصرف آب 			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصول ارگونومی 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - جلوگیری از آلودگی منابع (آب، خاک، هوا) 			

	زمان آموزش			عنوان : شمارش سودوموناس آئروژینوزا
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۸	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تجهیزات عمومی آزمایشگاه میکروبیولوژی (هود لامینار، انکوباتور، بن ماری، یخچال، محیط کشت های تجاری روشهای تخمیر چندلوله ای، تجهیزات عمومی آزمایشگاههای میکروبی شامل لوله های آزمایش و جالوله ای و الکل ۷۰ درصد و پنبه				دانش:
				-خصوصیت و بیماریزایی باکتریهای سودوموناس آئروژینوزا
				-مفهوم و محاسبه MPN
				- مراحل احتمالی و تاییدی روش چندلوله ای برای شناسایی و شمارش باکتریهای سودوموناس آئروژینوزا به روش MPN
				-کاربرد روش ده لوله ای و پانزده لوله ای
				-روش محاسبه عدم قطعیت آزمون
				-انواع محیط کشت های مورد استفاده
				-روش کالیبراسیون داخلی و خارجی تجهیزات مورد استفاده در این آزمون
				مهارت:
				-انجام کشت در محیط های مختلف مراحل احتمال و تاییدی و تکمیلی
			-رعایت شرایط انکوباسیون پس از کشت	
			-محاسبه عدم قطعیت آزمون و بررسی دقت اپراتور از طریق آنالیزهای دوتایی	
			-کالیبراسیون و بررسی میانی تجهیزات مورد استفاده در کشت (انکوباتور و هود لامینار و بن ماری)	
			-کنترل کیفی شرایط محیطی	

	زمان آموزش			عنوان : شمارش باکتریهای سودوموناس آئروژینوزا
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش: -دقت و کنترل کیفیت کار -رعایت اخلاق حرفه ای -رعایت الگوی مصرف آب			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی -رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - جلوگیری از آلودگی منابع(آب، خاک، هوا)			

	زمان آموزش			عنوان: اندازه گیری عوامل میکروبیولوژی در آب با روش های سریع
	جمع	عملی	نظری	
	۴۰	۲۴	۱۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تجهیزات عمومی آزمایشگاه میکروبیولوژی، محیط کشت های تجاری روش های سریع، تجهیزات عمومی آزمایشگاه های مولکولی مانند دستگاه PCR، وسایل و ظروف شیشه ای و امکانات آزمایشگاهی، لامپ فلورسانس				دانش:
				- معایب و مزایای روش های سریع میکروبیولوژی
				- سوبستراهای آنزیمی فلوروژنیک و کرومोजنیک
				- آنزیم های خاص میکروارگانیزم ها
				- محیط های کشت فلوروژنیک و کرومोजنیک
				- PCR در میکروب شناسی آب
				مهارت:
				- اندازه گیری عوامل میکروبیولوژی در آب با روش های سریع
				-
				نگرش:
			- دقت و کنترل کیفیت کار	
			- رعایت اخلاق حرفه ای	
			- رعایت الگوی مصرف آب	
			ایمنی و بهداشت :	
			- استفاده از وسایل حفاظت فردی	
			- رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی	
			- رعایت اصول ارگونومی	
			توجهات زیست محیطی :	
			- مدیریت پسماند	
			- مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد)	
			- جلوگیری از آلودگی منابع (آب، خاک، هوا)	

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۴۰	۲۴	۱۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
تجهیزات عمومی آزمایشگاه میکروبیولوژی (هود لامینار، انکوباتور، بن ماری، یخچال، صافی غشایی و پمپ خلا، محیط کشت های تجاری روشهای تخمیر چند لوله ای، تجهیزات عمومی آزمایشگاههای میکروبی شامل لوله های آزمایش و جالوله ای و کاغذ صافی استریل با قطر منفذ ۰,۴۵ میکرون و پنس و الکل اتیلیک ۷۰ درصد				دانش:
				اهمیت میکروب شناسی آب و فاضلاب
				ساختمان میکروارگانیسم ها و اساس محیط های کشت میکروبی
				- انواع میکروارگانیسم شاخص و بیماریزا
				-انواع محیط کشت مورد استفاده
				مهارت:
				-انجام کشت در محیط های مختلف مراحل احتمال و تاییدی و تکمیلی
				-رعایت شرایط انکوباسیون پس از کشت
				-محاسبه عدم قطعیت آزمون و بررسی دقت اپراتور از طریق آنالیزهای دوتایی
				-کالیبراسیون و بررسی میانی تجهیزات مورد استفاده در کشت (انکوباتور و هود لامینار و بن ماری)
			-کنترل کیفی شرایط محیطی	
			نگرش:	
			-دقت و کنترل کیفیت کار	
			-رعایت اخلاق حرفه ای	
			-رعایت الگوی مصرف آب	

	زمان آموزش			عنوان : میکروب شناسی پایه آب و فاضلاب
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصول ارگونومی <p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - جلوگیری از آلودگی منابع (آب، خاک، هوا) 			

	زمان آموزش			عنوان: شمارش باکتری های هتروتروف در آب
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۶	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
پیت، پلیت، آنس یا لوپ، هود لامینار، کلنی کانتر، انکوباتور، بن ماری، محیط کشت R ₂ A agar، سوش باکتریایی با استاندارد پلیت کانت				دانش:
				- مشخصات کلی باکتری های هتروتروف
				- نحوه انجام آزمون باکتریهای هتروتروف مطابق آخرین متد استاندارد
				- نحوه انجام انواع کشت در پلیت (سطحی، پورپلیت، عمقی)
				- نحوه محاسبه عدم قطعیت آزمون HPC
				- نحوه کنترل محیط کشت مورد استفاده
				مهارت:
				- کار با محیط های کشت جامد و نیمه جامد
				- کار با میکرو ارگانیسم ها و تشخیص کلونیهها
				- شمارش و محاسبات مربوطه و آشنایی با خطاهای تحلیلی
				- شرکت در آزمونهای مهارت کفایت تخصصی باکتریهای هتروتروف
				- کار با دستگاههای هود لامینار و کلونی کانتر و انکوباتور و بن ماری
				- محاسبه و گزارش
			- کنترل محیط کشت هتروتروف پلیت کانت آگار یا R ₂ A با lot no جدید با سویه باکتریایی مثبت و منفی	
			- کنترل شرایط محیطی (دما و رطوبت) آزمایشگاه میکروبی	
			- نگهداری و کالیبراسیون تجهیزات مورد استفاده در آزمون هتروتروف	

	زمان آموزش			عنوان : شمارش باکتری های هتروتروف در آب به روش Pour plat
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش:			- دقت و کنترل کیفیت کار - رعایت اخلاق حرفه ای - رعایت الگوی مصرف آب
	ایمنی و بهداشت :			- استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصول ارگونومی
	توجهات زیست محیطی :			- مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - جلوگیری از آلودگی منابع (آب، خاک، هوا)

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۱۶	۱۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر با کلیه متعلقات، ماشین حساب، فرم های مربوطه، اندیکاتورها، سوشهای میکروبی، سواب، روشهای اجرایی مطابق الزامات استاندارد ایزو ۱۷۰۲۵				دانش:
				- مفهوم فعالیت های کنترل کیفی داخلی (کنترل و پایش متغیرهای موثر بر صحت و دقت نتایج آزمون)
				- مفهوم فعالیت های کنترلی کیفی خارجی (مشارکت در آزمونهای کفایت تخصصی یا مقایسات بین آزمایشگاهی)
				- روش های کنترل هوای آزمایشگاه و هوای هود
				- روش های کنترل میز کار آزمایشگاه - کنترل سطوح - کنترل کف آزمایشگاه - کنترل سوش های میکروبی و نحوه تکثیر آنها
				- روش کنترل آب مقطر - کنترل pH محیط های کشت ها - کنترل لامپهای uv - کنترل ظروف حجمی
				- روش ثبت نتایج کنترل کیفیت
				- روش تجزیه و تحلیل نتایج فعالیتهای کنترل کیفیت
				- روش برنامه ریزی فعالیتهای کنترل کیفیت
				مهارت:
				- استفاده از نرم افزارهای Excel یا Mini tab
				- کنترل کیفیت داخلی با استفاده منظم از مواد مرجع ثانویه تایید شده
				- تکرار آزمون روی یک نمونه یا روی نمونه های مختلف با بکارگیری یک روش یا روشهای دیگر یا توسط اپراتورهای مختلف در آزمایشگاه
			- آزمون مجدد اقلام نگهداری شده	

	زمان آموزش			عنوان : کنترل کیفیت آزمون های میکروبی و آزمایشگاه
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت:
				- استفاده از نمودارهای کنترلی میانگین و دامنه
				- انجام آزمونهای مقایسه ای t-test , f-test
				- شرکت در آزمونهای pt و مقایسات بین آزمایشگاهی
				- استفاده از نتایج حاصل از مشارکت در آزمون کفایت تخصصی یا مقایسات بین آزمایشگاهی در بازرنگری مدیریت یا اقدام اصلاحی و پیشگیرانه
				- ثبت نتایج فعالیتهای کنترل کیفیت انجام شده به همراه تجزیه و تحلیل و اقدامات انجام شده
				- تجزیه و تحلیل نتایج فعالیتهای کنترل کیفیت با محوریت متغیرهای موثر بر صحت و دقت نتیجه آزمونها
				- برنامه ریزی فعالیتهای کنترل کیفیت با همکاری مسئول کیفیت شامل نوع فعالیت و تواتر اجرای این فعالیتهای
				- انجام اقدامات لازم در صورت وجود انحراف یا وجود نتایج مشکوک در نتایج از طریق روش اجرایی کنترل کار نامنطبق و اقدام اصلاحی و اقدامات پیشگیرانه
				- اعمال تغییرات در برنامه فعالیت کنترل کیفیت در صورت نیاز
				نگرش: - دقت و کنترل کیفیت کار - رعایت اخلاق حرفه ای - رعایت الگوی مصرف آب

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
				کنترل کیفیت آزمون های میکروبی و آزمایشگاه
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصول ارگونومی 			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - جلوگیری از آلودگی منابع (آب، خاک، هوا) 			

	زمان آموزش			عنوان: ثبت، تحلیل و گزارش نتایج آزمونهای میکروبی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۸	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
کامپیوتر با کلیه متعلقات، ماشین حساب، دفاتر ثبت نمونه‌های میکروبی، دسترسی به اینترنت یا شبکه تحت وب				دانش:
				- نرم افزارهای Office
				- نحوه محاسبه نتایج آزمون
				- نحوه تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده
				- نحوه ثبت نتایج در دفاتر حین آزمون و کامپیوتر
				- نحوه ثبت نتایج و اطلاعات آزمایشگاهی در نرم افزار LIMS و نرم افزارهای مشابه
				- نحوه گزارش درون و برون سازمانی در فرمهای مربوطه
				مهارت:
				- استفاده از مهارت های عمومی کامپیوتر (ICDL)
				- انجام محاسبات نتایج آزمون
				- ثبت مشخصات فیزیکی و نتایج در دفاتر
				- ثبت نتایج آزمونها در نرم افزارهای دفاتر کنترل کیفی
				- گزارش درون سازمانی و برون سازمانی نتایج
				- محاسبات هزینه انجام آزمونها
				- انجام کلیه مکاتبات اداری با مسئول آزمایشگاه و مدیر دفتر کنترل کیفی
			نگرش:	
			- دقت و کنترل کیفیت کار	
			- رعایت اخلاق حرفه ای	
			- رعایت الگوی مصرف آب	

	زمان آموزش			عنوان : ثبت، تحلیل و گزارش نتایج آزمونهای میکروبی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - جلوگیری از آلودگی منابع (آب، خاک، هوا)			

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	EC متر یا هدایت سنج به همراه الکتروود هدایت سنج با ثابت سل مورد نیاز	استاندارد	۱ دستگاه	
۲	کدورت سنج	استاندارد	۱ دستگاه	
۳	pH متر	استاندارد	۱ دستگاه	
۴	فوتومتر (pocket colorimeter)	استاندارد	۱ دستگاه	
۵	هود	لامینار میکروبی	۱ دستگاه	
۶	هود	معمولی آزمایشگاهی	بر روی سینک شستشو	
۷	آب مقطر گیر	یکبار تقطیر	۱ دستگاه	
۸	اتو کلاو	استاندارد	۲ دستگاه	
۹	هات پلیت یا شیکر مغناطیسی	استاندارد	۱ دستگاه	
۱۰	بن ماری	۲۲ لیتری	۲ دستگاه	
۱۱	انکوباتور	۱۰۸ لیتری	۱ دستگاه	
۱۲	آون	۱۰۸ لیتری	۱ دستگاه	
۱۳	کلنی کانتر	استاندارد	۱ دستگاه	
۱۴	یخچال آزمایشگاهی	۳۶۰ لیتری	۱ دستگاه	
۱۵	فریزر	آزمایشگاهی	۱ دستگاه	
۱۶	ترازو	با دقت ۰,۱ تا ۰,۰۱ میلی گرم	۱ دستگاه	
۱۷	جعبه وزنه	استاندارد	۱ سری	
۱۸	Dispensette ۵-۵۰ mL	استاندارد	۲ عدد	
۱۹	Macro pipette controller	استاندارد	۲ عدد	
۲۰	ترمومتر دیجیتالی	استاندارد	۲ عدد	
۲۱	لامپ UV	از نوع UVC ۲۰۰-۲۹۰ nm جهت استریل محیط آزمایشگاه میکروبی	به تعداد اتاقها	
۲۲	کامپیوتر با کلیه متعلقات	(کیس، مانیتور، پرینتر) قابل دسترسی به اینترنت و شبکه تحت وب	۱ دستگاه	
۲۳	تجهیزات عمومی آزمایشگاه های مولکولی	مانند دستگاه PCR، ژل داکت و الکتروفورز و ورتکس	هر کدام ۱ دستگاه	

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۴	لامپ فلورسانس	با طول موج ۳۶۵ نانومتر	۱ دستگاه	
۲۵	دیتا لاگر	استاندارد	۲ دستگاه	
۲۶	صافی غشایی سه یا شش شاخه ای	استاندارد	۱ دستگاه	
۲۷	پمپ خلا	استاندارد	۱ دستگاه	
۲۸	ماشین حساب	معمولی	۱ دستگاه	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود.

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کیت کلرسنجی	استاندارد	۲ عدد	
۲	تیوسولفات سدیم	استاندارد	۱ بسته ۵۰۰ گرمی	
۳	محیط کشت لوریل سولفات برات	استاندارد	۱ بسته ۵۰۰ گرمی	
۴	محیط کشت برلیانت گرین بایل برات (BGB Broth)	استاندارد	۱ بسته ۵۰۰ گرمی	
۵	محیط کشت Ec broth	استاندارد	۱ بسته ۵۰۰ گرمی	
۶	R۲A آگار	استاندارد	۱ بسته ۵۰۰ گرمی	
۷	Nutrient Agar	استاندارد	۱ بسته ۵۰۰ گرمی	
۸	Plate count Agar	استاندارد	۱ بسته ۵۰۰ گرمی	
۹	اسیدسولفو کرومیک	۱,۵ لیتری	۵ عدد	
۱۰	الکل اتیلیک ۹۶ درصد ۱ لیتری	استاندارد	۵ عدد	
۱۱	کاغذ صافی استریل	با قطر منافذ ۰,۴۵ میکرون	بسته ۱۰۰ تایی	
۱۲	ست شش تایی استاندارد های فرمازین برای کدورت از رنج ۰-۷۵۰۰ NTU	Hach Cat: ۲۶۵۹۵۰۵	۱ بسته ست کامل با تاریخ انقضای بالا	
۱۳	کلرید پتاسیم ۳ مولار	استاندارد	۲۵۰ میلی لیتر	
۱۴	بافر pH=۷ تیترازول	استاندارد	۱ عدد	
۱۵	بافر pH=۹ تیترازول	استاندارد	۱ عدد	
۱۶	مایع شستشوی ظروف	استاندارد	به میزان مصرف	
۱۷	بروموتیمول بلوی ۴ درصد	استاندارد	به میزان مصرف	
۱۸	تست فور بیولوژیکی	استاندارد	بسته ۵۰ تایی	
۱۹	تست فور شیمیایی	استاندارد	بسته هزار تایی	
۲۰	تست اتوکلاو بیولوژیکی	استاندارد	بسته ۱۰۰ تایی	
۲۱	تست اتوکلاو شیمیایی	استاندارد	بسته ۲۵۰ تایی	
۲۲	سوش های مربوط به آزمون هتروتروف	استاندارد	۱ عدد	
	سوش های مربوط به آزمون میکروبی MPN	استاندارد	۳ عدد	از هر نوع ۱ عدد

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	میز ترازو	استاندارد	۱ عدد	
۲	دماسنج جیوه ای	رنج ۵۰-۱۰	۲ عدد	
۳	ظروف پلی اتیلنی	برای نمونه برداری فیزیکی	به میزان مصرفی	
۴	یخدان	سایز متوسط	۲ عدد	
۵	کیف نمونه برداری	چرمی	۱ عدد	
۶	ظرف نمونه برداری تیره در سمباده ای ۲۵۰ سی سی	از جنس بورو سیلیکات یا پلی اتیلنی مقاوم به دمای ۱۸۰	به میزان مصرفی	
۷	بالن ژوژه	۵۰۰ میلی لیتری شیشه ای	۳-۴ عدد	
۸	بشر	۱۰۰ میلی لیتری پلی پروپیلن	۱۵ عدد	
۹	بالن	۱۰۰ میلی لیتری شیشه ای	۳-۴ عدد	
۱۰	لوله آزمایش درپیچ دار	سایز ۲۰*۲۰۰ میلی متر	۱۰۰ عدد	
۱۱	لوله آزمایش درپیچ دار	سایز ۱۸*۱۸۰ میلی متر	۱۰۰ عدد	
۱۲	لوله آزمایش درپیچ دار	سایز ۱۶*۱۶۰ میلی متر	۱۰۰ عدد	
۱۳	لوله آزمایش درپیچ دار	سایز ۲۵*۲۵۰ میلی متر	۱۰۰ عدد	
۱۴	پی پت ۲۰ میلی لیتری	استاندارد	۳۰ عدد	
۱۵	پی پت ۱۰ میلی لیتری	استاندارد	۳۰ عدد	
۱۶	پی پت ۵ میلی لیتری	استاندارد	۳۰ عدد	
۱۷	لوله دور هام شیشه ای به ارتفاع ۴cm	معمولی	۲۰۰ عدد	
۱۸	بشر یک لیتری	استاندارد	۳-۴ عدد	
۱۹	بشر دو لیتری مارک Brand	استاندارد	۳-۴ عدد	
۲۰	ارلن یک لیتری	استاندارد	۳-۴ عدد	
۲۱	ارلن دو لیتری	استاندارد	۳-۴ عدد	
۲۲	استوانه مدرج یک لیتری	استاندارد	۳-۴ عدد	
۲۳	پلیت یکبار مصرف استریل	سایز ۱۵*۱۰۰ میلی متر	به میزان مصرفی	
۲۴	سبده مخصوص محیط کشت فلزی	سایز (ارتفاع) ۱۵* (طول) ۲۰* (عرض) ۲۰ سانتی متر	به میزان مصرفی	
۲۵	جا لوله ای	با قطر دواير مناسب با لوله های آزمایش درپیچدار	به میزان مصرفی	
۲۶	ظرف درپیچ دار ۲۵۰ سی سی	استاندارد	۲۰ عدد	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۷	پی ست یک لیتری	استاندارد	۳-۴ عدد	
۲۸	چراغ الکلی یا شعله متصل به گاز شهری	استاندارد	۲-۱ عدد	
۲۹	Ice pack	استاندارد	۲۰ عدد	
۳۰	کبریت یا فندک	استاندارد	بسته به مصرف	
۳۱	پنس کوچک نوک باریک	استاندارد	۳-۴ عدد	
۳۲	پنس بلند نمونه برداری میکروبی	استاندارد	۳-۴ عدد	
۳۳	قلم	استاندارد	۵ عدد	
۳۴	برچسب	استاندارد	۱ بسته	
۳۵	ماژیک cd marker	استاندارد	۳ عدد	
۳۶	پنبه بهداشتی	استاندارد	بسته به مصرف	
۳۷	لوله های اپندورف	در سایز های ۰,۵ تا ۱,۵ میلی لیتری	از هر کدام ۲۰ عدد	
۳۸	فرم ثبت مشخصات نمونه های برداشتی	استاندارد	-	
۳۹	دفتر یا فرم چک لیست وسایل نمونه برداری	استاندارد	-	
۴۰	دفاتر ثبت نمونه های میکروبی	استاندارد	-	
۴۱	شیشه ساعت در سایزهای مختلف	ایزو لب	از هر کدام ۳ عدد	
۴۲	آنس یا لوپ میکروبی	استاندارد	۳ عدد	

توجه : ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.