

## استاندارد آموزش شغل

# آزمایشگر انتقال ژن به گیاهان زراعی از طریق آکروباکتریوم

## گروه شغلی زیست فناوری

کد ملی آموزش شغل

۲	۱	۳	۱	۴	۰	۹	۹	۰	۱	۲	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

۲۱۳۱-۹۰-۰۱۲-۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۱-۰۱۲-۹۹-۲۱۳۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :  
علی موسوی مدیرکل دفتر طرح و برنامه های درسی  
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی  
نرگس هدایتی مسئول گروه زیست فناوری  
داریوش رادین عضو گروه برنامه ریزی درسی زیست فناوری استان البرز

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شغل :  
- سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور - مرکز تحقیقات علوم زیستی ارم

فرآیند اصلاح و بازنگری :

-  
-

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

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

۹۷

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۷ - ۶۶۹۴۴۱۲۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : [Daftar\\_tarh@irantvto.ir](mailto:Daftar_tarh@irantvto.ir)



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	عباس بهاری	دکترای تخصصی	بیوتکنولوژی	عضو هیات علمی دانشگاه و مدرس گروه بیوتکنولوژی، کارشناس ارشد قطب زیست فناوری کشور	۱۰ سال	آدرس: دانشگاه زنجان گروه بیوتکنولوژی
۲	محمد احسان تقوی زاده یزدی	دکترای تخصصی	زیست شناسی گرایش علوم گیاهی	موسس و مدرس آزمایشگاه بیوتکنولوژی و کشت بافت گیاهی در سازمان کارشناس ارشد قطب زیست فناوری کشور	۱۰ سال	تلفن ثابت: تلفن همراه: ۰۹۱۵۵۲۵۵۶۶۷ ایمیل: ehsan۳۷۵۳@yahoo.com آدرس: مشهد مرکز تحقیقات نانوبیوتکنولوژی ارم
۳	فروزان توکلی	دکترای عمومی	دامپزشکی		۳ سال	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 :**

نقشه ی 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 ، مسؤلیت 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 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 استاندارد آموزش شغل :

آزمایشگرانتقال ژن به گیاهان زراعی از طریق آگروباکتریوم

شرح استاندارد آموزش شغل :

آزمایشگرانتقال ژن به گیاهان زراعی از طریق آگروباکتریوم شغلی از حوزه زیست فناوری می باشد که انتقال ژن از طریق آگروباکتریوم در شرایط آزمایشگاهی و کاملاً استریل، انتقال ژن مستقیم می گویند که در نهایت باعث ایجاد گیاهان تراریخته می شود و دارای تجزیه و تحلیل اجزای آزمایشگاه و شناسایی تیپ های مختلف با قابلیت انتقال ژن، تجزیه و تحلیل روش های مختلف انتقال ژن، بکارگیری تکنیک ها و نحوه ترانسفورماسیون باکتریایی، تجزیه و تحلیل ساختار آگروباکتریوم، تهیه محیط کشت باکتری، تهیه محیط کشت گیاهی و نحوه کشت، انتخاب و ضد عفونی ریزنمونه گیاهی، غربالگری گیاهان تراریخته، بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت در آزمایشگاه است و این استاندارد در حوزه علوم زیستی و گیاهی و کشاورزی و داروسازی کاربرد دارد.

شرح استاندارد آموزش شغل :

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم

حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمانی و روانی

مهارت های پیش نیاز : فن رز کشت بافت گیاهی کد استاندارد ۱-۲۰۰۲-۹۹-۲۱۳۱

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۱۸۷ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۸۳ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۱۰۴ 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 :

کارشناس ارشد رشته زیست شناسی گیاهی یا مهندسی کشاورزی در گرایشهای زراعت و اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی



\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

به انتقال ژن از طریق آگروباکتریوم در شرایط آزمایشگاهی و کاملاً استریل، انتقال ژن مستقیم می گویند که در نهایت باعث ایجاد گیاهان تراریخته می شود

\* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Plant Transformation: Agrobacterium-Mediated Gene Transfer

\* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :

فن ورز کشت بافت گیاهی

\* 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 و زیان آور  طبق سند و مرجع استعلام از وزارت کار.....
- ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور  طبق سند و مرجع .....
- د : نیاز به استعلام از وزارت کار



استاندارد آموزش شغل

- شایستگی‌ها

ردیف	عناوین
۱	تجزیه و تحلیل اجزای آزمایشگاه و شناسایی تیپ‌های مختلف با قابلیت انتقال ژن
۲	تجزیه و تحلیل روش‌های مختلف انتقال ژن
۳	بکارگیری تکنیک‌ها و نحوه ترانسفورماسیون باکتریایی
۴	تجزیه و تحلیل ساختار آگروباکتریوم
۵	تهیه محیط کشت باکتری
۶	تهیه محیط کشت گیاهی و نحوه کشت
۷	انتخاب و ضد عفونی ریزنمونه گیاهی
۸	غربالگری گیاهان تراریخته
۹	بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت در آزمایشگاه



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۷	۱۶	۱۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
pH متر اتوکلاو قطره چکان قیف جداکننده بالن تهگرد دسیکاتور میکروسکوپ اسلاید رایانه ترازو پنس هود ارلن مایر شیشه کشت بافت میز مربی صندلی مربی میز کارآموز صندلی کارآموز تخته وایت برد تخته پاکن ماژیک				دانش: - وسایل آزمایشگاهی - اصول و نگهداری وسایل و تجهیزات - بخش های مختلف آزمایشگاه - گیاهان مختلف و تیپ های مختلف - ضد عفونی ابزارآلات و وسایل
	۶			مهارت: - استفاده از وسایل آزمایشگاهی و مشاهده ساختار برگ تیپ های مختلف - کار با وسایل آزمایشگاهی - تجزیه و تحلیل بخشهای مختلف آزمایشگاه - ضد عفونی وسایل و ابزار آلات کشت گیاه و باکتری
				نگرش: - فراگیری بخشهای مختلف آزمایشگاه و استفاده صحیح و مناسب از وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی
				ایمنی و بهداشت: - رعایت نکات بهداشت فردی در آزمایشگاه
				توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح و مناسب مواد ضد عفونی کننده





استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : تجزیه و تحلیل روش های مختلف انتقال ژن
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه اسلاید ویدیو پروژکتور				دانش: - روش جدید انتقال ژن - تاریخچه انتقال ژن در موجودات مختلف - مزایا و معایب انتقال ژن در گیاهان
			۲	
			۴	
			۲	
		۶		مهارت: - بررسی جنبه های کاربردی انتقال ژن و اصول کار در آزمایشگاه کشت بافت گیاهی
				نگرش: - فراگیری اصول و مفاهیم کشت بافت گیاهی و کاربرد آنها
				ایمنی و بهداشت: - رعایت نکات بهداشت فردی در آزمایشگاه توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۴	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروسکوپ اسلاید رایانه			۱	دانش: - مبانی بیوانفورماتیکی انتقال ژن
			۲	- انواع محیط‌های کشت باکتری
			۱	- مینی پرپ یا جداسازی پلاسمید
			۲	- آنزیم‌های برشی
			۲	- لایگیشن
			۲	- ساخت سلول‌های کامپنت و ترانسفورماسیون پلاسمیدها
		۱۴		مهارت: کشت باکتری و دست‌ورزی پلاسمیدها به منظور ترانسفورماسیون
				نگرش - - فراگیری اصول و مفاهیم ترانسفورماسیون و کاربرد آنها
				ایمنی و بهداشت: - رعایت نکات بهداشت فردی در آزمایشگاه
				توجهات زیست محیطی: -



	زمان آموزش			عنوان : تجزیه و تحلیل ساختار آگروباکتریوم و پلاسمید T-DNA
	جمع	عملی	نظری	
	۲۱	۱۰	۱۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروسکوپ اسلاید رایانه				دانش: - تاریخچه کشف و استفاده آگروباکتریوم در تحقیقات مختلف - معرفی بخش‌های مختلف آگروباکتریوم - نحوه انتقال ژن از طریق آگروباکتریوم
			۴	
			۴	
			۳	مهارت: - انجام یک پروژه انتقال ژن به گیاه از ابتدای طراحی متد تا مرحله جدا سازی سلول های ناقل ژن
		۱۰		
	نگرش: - فراگیری اصول و تدوین روشی مناسب جهت استفاده از آگروباکتریوم			
	ایمنی و بهداشت: - رعایت نکات بهداشت فردی در آزمایشگاه			
	توجهات زیست محیطی: -			



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۹	۱۶	۱۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تهیه محیط کشت باکتری
pH متر اتوکلاو قطرچکان قیف جداکننده بالن ته گرد دسیکاتور میکروسکوپ اسلاید رایانه ترازو پنس هود ارلن مایر پتری و شیشه های کشت بافت نمکهای معدنی مورد نیاز برای تهیه کشت بافت آگار و ساکارز آب مقطر پوآر قاشقک توزین همزن مغناطیسی				دانش: - اجزای تشکیل دهنده محیط کشت - عناصر غذایی کم مصرف و پرمصرف - معرفی تنظیم کننده های رشد باکتری - محیط کشت باکتری و تفاوت بین محیط های کشت مختلف - مهارت: انجام محاسبات ساختن محیط کشت باکتری اصول تهیه و آماده سازی محیط کشت باکتری (ساخت محلولهای ذخیره و نگهداری، ساخت محیط کشت باکتری، تقسیم محیط کشت به درون ظروف، اتوکلاو کردن و..) نگرش: -دقت در انجام محاسبات و تهیه محیط کشت استریل ایمنی و بهداشت: -حفظ نکات ایمنی در حین کار با آنها و ایجاد شرایط استریل توجهات زیست محیطی : -عدم رهاسازی محیط کشت های آلوده در محیط



	زمان آموزش			عنوان : تهیه محیط کشت گیاهی و نحوه کشت
	جمع	عملی	نظری	
	۲۸	۱۶	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
pH متر اتوکلاو قطره چکان قیف جداکننده بالن ته گرد دسیکاتور میکروسکوپ اسلاید رایانه ترازو پنس هود ارلن مایر پتری و شیشه های کشت بافت نمکهای معدنی مورد نیاز برای تهیه کشت بافت آگار و ساکارز آب مقطر پوآر قاشقک توزین همزن مغناطیسی تنظیم کننده رشد فویل آلومینیومی پیپت تیغ اسکالپل پیست مه پاش رک لوله های کشت				<p><b>دانش:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اجزای تشکیل دهنده محیط کشت</li> <li>- عناصر غذایی کم مصرف و پرمصرف</li> <li>- معرفی تنظیم کننده های رشد گیاهی</li> <li>- محیط کشت گیاهی و تفاوت بین محیط های کشت مختلف</li> </ul> <p><b>مهارت:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انجام محاسبات ساختن محیط کشت</li> <li>- اصول تهیه و آماده سازی محیط کشت (ساخت محلولهای ذخیره و نگهداری، ساخت محیط کشت بافت، تقسیم محیط کشت به درون ظروف، اتوکلاو کردن و..)</li> </ul> <p><b>نگرش :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دقت در انجام محاسبات و تهیه محیط کشت استریل</li> </ul> <p><b>ایمنی و بهداشت:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حفظ نکات ایمنی در حین کار با آنها و ایجاد شرایط استریل</li> </ul> <p><b>توجهات زیست محیطی :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم رها سازی محیط کشت های آلوده در محیط</li> </ul>



	زمان آموزش			عنوان : انتخاب و ضد عفونی ریزنمونه گیاهی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۰	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش: - روشهای انتخاب ریزنمونه و انواع آن - اصول ضد عفونی - ضد عفونی سطوح ریزنمونه - تاثیر عوامل مختلف در رشد و نمو ریزنمونه - انواع کشت
اسلاید			۲	
الکل			۲	
پنبه			۲	
مواد ضد عفونی کننده			۲	
قیچی			۲	
مایع صابون				مهارت: - انتخاب ریزنمونه مناسب - استفاده از مواد ضد عفونی کننده مختلف - شناسایی ریزنمونه های مناسب جهت کشت ضد عفونی ریزنمونه - بررسی اثرات مختلف در کشت
آون				
شیکر		۲		
پمپ خلاء		۲		
PCR		۲		
انکوباکتور		۲		
سانتریفیوژ		۲		
یخچال				نگرش: فراگیری اصول صحیح ضد عفونی و استریل کردن
فریزر				ایمنی و بهداشت: رعایت نکات بهداشت فردی در آزمایشگاه
استوانه مدرج				توجهات زیست محیطی : دفع صحیح مواد ضد عفونی کننده مورد استفاده
فیلتر میلی پور				
پارافیلیم				



	زمان آموزش			عنوان : غربالگری گیاهان تراریخته
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۲	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
بسترهای کشت اعم از پرلایت، کوکوبیت و غیره گلدان کوچک اتوکلاو پلاستیک فریزی دستکش پنس فیتو ترون دستمال کاغذی				دانش: - انواع روش‌های غربالگری - انتخاب روش مناسب غربالگری
			۴	
			۲	
		۴		مهارت: - اصول تشخیص گیاهان تراریخته از طریق ژن- های مقاوم آنتی بیوتیک
		۵		
		۳		- اصول تشخیص گیاهان تراریخته از طریق PCR - عوامل موثر در سازگاری گیاهچه‌ها
	نگرش: - افزایش دقت در تشخیص گیاهان تراریخته			
	ایمنی و بهداشت: - رعایت نکات بهداشتی در هنگام غربالگری			
	توجهات زیست محیطی : -			



استاندارد آموزش  
برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: بکارگیری ضوابط ایمنی و بهداشت در آزمایشگاه
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستکش یکبار مصرف دستکش جراحی لباس محافظ	دانش:			<ul style="list-style-type: none"> <li>- اصول کار ایمنی و بهداشت فردی</li> <li>- شرایط ایمن و مطلوب محیط کار</li> </ul>
			۱	
			۱	
	مهارت:			<ul style="list-style-type: none"> <li>- بکارگیری رعایت اصول و ضوابط ایمنی در آزمایشگاه</li> <li>- بکارگیری اصول و ضوابط بهداشتی در آزمایشگاه</li> </ul>
		۲		
		۲		
	نگرش:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- حفظ نکات ایمنی و بهداشت در تمام مراحل انجام کار</li> </ul>			
	ایمنی و بهداشت:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت نکات بهداشت فردی در آزمایشگاه</li> <li>- رعایت نکات ایمنی در استفاده از مواد شیمیایی و هورمون های گیاهی</li> </ul>			
توجهات زیست محیطی :				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم رهاسازی مواد و وسایل آلوده در محیط آزمایشگاهی</li> </ul>				





- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	هود لامینار ایرفلو	مجه به فیلتر هپا	۵ عدد	
۲	اتوکلاو	۲۵ یا ۵۰ لیتری	۲ عدد	
۳	یخچال	استاندارد	۱ عدد	
۴	فریزر	استاندارد	۱ عدد	
۵	pH متر	استاندارد	۲	
۶	ترازوی دیجیتال	با دقت ۰/۰۰۱	۱	جهت توزین نمکهای معدنی
۷	ترازوی دیجیتال	با دقت ۰/۰۰۰۱	۱	جهت توزین مواد میکرو و هورمونها
۸	همزن مغناطیسی	استاندارد	۲	
۹	شیکر	استاندارد	۲	
۱۰	استریومیکروسکوپ	استاندارد	۱	
۱۱	آون	استاندارد	۱	
۱۲	پمپ خلاء	استاندارد	۱	
۱۳	PCR	استاندارد	۱	
۱۴	انکوباتور	استاندارد	۱	
۱۵	سانتریفیوژ	استاندارد	۱	
۱۶	میز مربی	چرخ دار	۱	
۱۷	صندلی مربی	استاندارد	۱	
۱۸	میز کارآموز	استاندارد	۱۵	
۱۹	صندلی کارآموز	استاندارد	۱۵	
۲۰	تخته وایت برد	استاندارد	۱	
۲۱	رایانه	استاندارد	یک عدد	
۲۲	ویدئو پروژکتور	استاندارد	یک دستگاه	
۲۳	لباس محافظ	استاندارد	۱۵ عدد	
۲۴	اسلاید	بنا به درخواست	بنا به درخواست	
۲۵	فیتوترون	بنا به درخواست	بنا به درخواست	

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	دستمال	کاغذی	۵ بسته	
۲	شیشه های کشت بافت	در ابعاد مختلف	۱۵ است	
۳	استوانه مدرج	در اندازه های مختلف	۱۵ است	
۴	فیلتر	میلی پور	۱۵ عدد	
۵	پارافیلیم	استاندارد	۳ بسته	
۶	دستکش یکبار مصرف	مایع - نواری - کاغذی	۱۵ است	
۷	دستکش	جراحی	۱۵ عدد	
۸	الکل	سفید	۱۵ بسته	
۹	نمکهای معدنی	استاندارد	۱۵ بسته	
۱۰	تنظیم کننده های رشد	استاندارد	۱ بسته	
۱۱	فویل	آلومنیومی	۵ بسته	
۱۲	ماژیک	وایت برد	۱ عدد	
۱۳	آگاروساکاروز	بنا به درخواست	به مقدار مورد نیاز	
۱۴	آب مقطر	بنا به درخواست	به مقدار مورد نیاز	
۱۵	پنبه	بنا به درخواست	به مقدار مورد نیاز	
۱۶	مواد ضد عفونی کننده	بنا به درخواست	به مقدار مورد نیاز	
۱۷	مایع صابون	بنا به درخواست	به مقدار مورد نیاز	
۱۸	پلاستیک فریزری	استاندارد	یک بسته	
۱۹	بسترهای کشت	بنا به درخواست		

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	پنس	استاندارد	۱۵ است	
۲	تیغ اسکالپل	استاندارد	۱۵ است	
۳	قیچی	استاندارد	۵ عدد	
۴	پیپت	استاندارد	۱۵ است	
۵	پوآر	استاندارد	۱۰ عدد	
۶	قاشقک توزین	استاندارد	۳ عدد	
۷	پیست	استاندارد	۵ عدد	
۸	مه پاش	استاندارد	۵ عدد	
۹	رک لوله های کشت	استاندارد		
۱۰	تخته پاکن	استاندارد	۱ عدد	
۱۱	قطره چکان	استاندارد	۳ عدد	
۱۲	قیف جدا کننده	استاندارد	۳ عدد	
۱۳	بالن	تهگرد	۳ عدد	
۱۴	ارلن مایر	استاندارد	۳ عدد	
۱۵	گلدان	بنا به درخواست	به تعداد مورد نیاز	
۱۶	دیسکاتور	بنا به درخواست	به تعداد مورد نیاز	

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	اصول بیوتکنولوژی گیاهی	اچ.اس.چاولا	محمد فارسی، جعفر ذوالعلی	۱۳۸۲	مشهد	دانشگاه فردوسی مشهد
۲	آزمایشگاه کشت بافت و بیوتکنولوژی گیاهی	محمد علی شیخ بیک گوهرریزی و همکاران	-	۱۳۹۰	تهران	جهاد دانشگاهی تهران
۳	کشت بافت گیاهی	رابرتا اچ اسمیت	هدایت باقری و پژمان آزادی	۱۳۸۱	مشهد	جهاد دانشگاهی مشهد
۴	مبانی کشت بافتهای گیاهی	آر ال ام پیریک	عبدالرضا باقری و مهری صفاری	۱۳۹۱	مشهد	دانشگاه فردوسی
۵	Plant Tissue Culture	S.S. Purohit	-	۲۰۰۹	-	Student Edition
۶	The agrobacterium tumefaciens gene transfer to plant cell	Gustavo A. de la Riva	-	۱۹۹۸	-	EJB Electronic Journal of Biotechnology
۷	Methods to Transfer Foreign Genes to Plants	Yoshihiro Narusaka, Mari Narusaka, Satoshi Yamasaki and Masaki Iwabuchi	-	۲۰۱۲	-	CC BY
۸	PlantTransformation: Agrobacterium- Mediated Gene Transfer	Abhaya M. Dandekar,  Henry J. Fisk	-	۲۰۰۸	-	METHOD AND MOLECULAR BIOLOGY