



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

کاربرکشت سلول و پروتوپلاست گیاهی

گروه شغلی

زیست فناوری

کد ملی آموزش شغل

۶	۱	۱	۲	۲	۰	۹	۹	۰	۲	۵	۰	۰	۰	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۷/۳/۲۲

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

کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۶۱۱۲۲۰۹۹۰۲۵۰۰۰۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی: زیست فناوری					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	مصطفی نقی زاده جهرمی	کارشناس ارشد	بیوتکنولوژی	مربی آموزشی	۱۲ سال
۲	پریوش بهرامیان	کارشناسی	باغبانی	مربی آموزشی	۶ سال
۳	ساسان جعفرنیا	کارشناس ارشد	باغبانی	مربی و مشاور کسب و کار اینترنتی	۲۰ سال
۴	رضا یعقوبی ساردو	کارشناس ارشد	زراعت	مربی	۱۵ سال
۵	سید امیریونس جعفری نائینی	کارشناسی	زراعت	مشاور سازمان نظام مهندسی کشاورزی خراسان رضوی	۱۵ سال
۶	محسن عباسی	کارشناسی	باغبانی	مربی آموزشی	۱۲ سال
۷	پروانه محقق	دکترا	خاکشناسی	مربی	۱۰ سال
۸	یوسف محمدی	کارشناسی	کشاورزی	مربی	۱۵ سال
۹	شایان منتظری	کارشناس ارشد	کشاورزی	مربی	۱۰ سال
۱۰	مهدی نجاتی	کارشناسی	کشاورزی	رئیس مرکز	۱۲ سال
۱۱	محمد جهانی	کارشناسی	کشاورزی	مسئول دیپارتمان کشاورزی تربیت مربی کرج	۱۸ سال
۱۲	ندا معمایی	کارشناس ارشد	کشاورزی	مربی	۱۰ سال
۱۳	داریوش رادین	دکترا	نانوبیوتکنولوژی	مدرس	۱۵ سال
۱۴	سید محسن جلالی	کارشناس ارشد	مدیریت آموزشی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی کشاورزی	۱۲ سال

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 برنامه‌ریزی درسی

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

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی: rpc@irantvto.ir

تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

نام یک شغل :

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

شرح شغل :

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، 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 شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد 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 می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد.)

ارزشیابی :

فرآیند جمع‌آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر، که شامل سه بخش عملی، کتبی عملی و اخلاق حرفه‌ای خواهد بود.

صلاحیت حرفه‌ای مربیان :

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

دانش :

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند 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 مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

نگرش :

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

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 :	
کاربر کشت سلول و پروتوپلاست گیاهی	
شرح استاندارد آموزش شغل:	
<p>کاربر کشت سلول و پروتوپلاست گیاهی شغلی است از حوزه کشاورزی زیست فناوری که وظایفی از قبیل تولید سلول منفرد و پروتوپلاست سلولی، کشت سلول های جنسی، تهیه محیط کشت مناسب جهت کشت سلول، تولید گیاهان هاپلوئید از طریق کشت سلول، تولید گیاهان تتراپلوئید از طریق امتزاج پروتوپلاسم، دیپلوئید کردن گیاهان حاصل از کشت سلول، کشت بساک ودانه گرده گیاه خیار را در بر می گیرد و با مشاغلی چون کاردان های بافت گیاهی و کارشناسان آزمایشگاه های گیاهی در ارتباط است .</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : پایان دوره اول متوسطه (پایان دوره راهنمایی) حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۱۸۸ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۵۸ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۳۰ 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 :	
لیسانس کشاورزی زراعت و اصلاح نباتات یا لیسانس زیست شناسی با ۲ سال سابقه کار مرتبط	

* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

کاربر کشت سلول و پروتوپلاست گیاهی ، قادر به جدا سازی سلول گیاهی از بافت مورد نظر و تولید پروتوپلاست بوده و می تواند با کشت دادن آنها کالوس تولید کرده و از آن گیاه مورد نظر را باززایی نماید.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی):

Plant cell and protoplast culture operator

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

-کارور کشت بافت گیاهان باغی و زراعی

-کارور تغذیه 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 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

ساعت آموزش			عناوین	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۲۴	۱۷	۷	تولید سلول منفرد و پروتوپلاست سلولی	۱
۱۶	۷	۹	کشت سلول های جنسی	۲
۳۷	۲۲	۱۵	تهیه محیط کشت مناسب جهت کشت سلول	۳
۲۲	۱۴	۸	تولید گیاهان هاپلوئید از طریق کشت سلول	۴
۲۳	۱۳	۱۰	تولید گیاهان تتراپلوئید از طریق امتزاج پروتوپلاسم	۵
۸	۵	۳	دیپلوئید کردن گیاهان حاصل از کشت سلول	۶
۵۸	۵۲	۶	کشت بساک ودانه گرده گیاه خیار	۷
۱۸۸	۱۳۰	۵۸	جمع ساعات	

	زمان آموزش			عنوان : تولید سلول منفرد و پروتوپلاست سلولی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۷	۷	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
میکروسکوپ				دانش:
همزن برقی				چرخه سلولی و نحوه انتخاب فاز مناسب جهت کشت بافت
شیکر				نحوه تولید سوسپانسیون سلولی
اتوکلاو				نحوه نگه داری سوسپانسیون و کنترل آلودگی آن
دستگاه آب مقطرگیر				نحوه جداسازی پروتوپلاست از بخشهای مختلف گیاه
ترازوی دیجیتال				پلاسمولیز و حذف دیواره سلولی
یخچال				انواع روش های کشت پروتوپلاست
فیریزر				کاربرد کشت پروتوپلاست
هود لامینار				مهارت :
بشر				تولید سوسپانسیون سلولی از کالوس
ارلن				حذف دیواره سلولی و تولید پروتوپلاست
پتری دیش				کشت پروتوپلاست به روش های کشت در آگار-مایع روی آگاروز-قطره آویزان
پیپت				نگرش :
قطره چکان				-دقت در کار
PH متر				-رعایت اخلاق حرفه ای
اسکالپل				ایمنی و بهداشت :
پنس				-رعایت اصول ایمنی در کار با مواد شیمیایی
استریزاتور				توجهات زیست‌محیطی :
شیشه کشت				-دفع مناسب مواد شیمیایی
سمپلر				
روپوش				
ماسک				
دستکش				
الکل				
آبیاش				
آگار				
آگاروز				
محیط کشت MS				

	زمان آموزش			عنوان : کشت سلول های جنسی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۷	۹	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
میکروسکوپ ذره بیت اسلاید ویدئوپروجکشن				دانش :
				مراحل تولید گرده در گیاه
				مراحل تولید تخمک در گیاه
				ویژگی های بساک و کیسه جنینی
				ویژگی محیط کشت مخصوص کشت سلول های جنسی
				مهارت :
				مشاهده گرده و تخمک در زیر میکروسکوپ
				جداسازی سلول های جنسی از بافت مادری
				نگرش :
				-دقت در کار با میکروسکوپ -رعایت اخلاق حرفه ای
			ایمنی و بهداشت :	
			-	
			-	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	
			-	

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۷	۲۲	۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تهیه محیط کشت مناسب جهت کشت سلول
نمک های عناصر محیط کشت				دانش :
هورمون های گیاهی				ترکیبات محیط کشت
اکسین ها IBA				موادهورمونی
IAA				عوامل آلوده کننده محیط کشت
2-4-D				تجهیزات آزمایشگاهی جهت کشت
سایتوکینین BA				مهارت :
جیبرلین GA3				ساخت استوک های غذایی
آب مقطر				ساخت استوک های هورمونی
همزن برقی				ساخت محیط کشت MS
سمپلر				ساخت محیط کشت سلول جنسی
دستکش				نگرش :
روپوش				-دقت در کار
ماده PPM				-رعایت اخلاق حرفه ای
الکل				ایمنی و بهداشت :
				-رعایت نکات بهداشتی در حین کار
				توجهات زیست محیطی :
				-دفع صحیح ضایعات

	زمان آموزش			عنوان : تولید گیاهان هاپلوئید از طریق کشت سلول
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				دانش :
میکروسکوپ				هاپلوئید و روشهای تولید آن
همزن برقی				مزیت هاپلوئیدهای تولیدی از کشت بافت
شیکر				پیش تیمار نمودن جهت تحریک کالوس زایی
اتوکلاو				معایب روش کشت بافت در رسیدن به گیاه هاپلوئید
دستگاه آب مقطر گیر				مقایسه کشت بساک و گرده
ترازوی دیجیتال				کشت تخمک
یخچال				مهارت :
فیریزر				اعمال پیش تیمار روی ریزنمونه
هود لامینار				شناخت وجداسازی سلولهای جنین زادر کشت سلول
بشر				کشت بساک در محیط کشت جامد
ارلن				انتخاب بهترین مرحله رشد گرده جهت انتقال به محیط کشت
پتری دیش				نگرش :
پیپت				-دقت در کار
قطره چکان				-رعایت اخلاق حرفه ای
PH متر				ایمنی و بهداشت :
اسکالپل				-
پنس				توجهات زیست محیطی :
استرالیاتور				-
شیشه کشت				
سمپلر				
روپوش				
ماسک				
دستکش				
الکل				
آبپاش				
آگار				
آگاروز				
محیط کشت MS				

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۳	۱۳	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			تولید گیاهان تتراپلوئید از طریق امتزاج پروتوپلاسم
میکروسکوپ شوکر الکتریکی ذره بیت اسلاید ویدئوپروجکشن				دانش :
				دلایل امتزاج پروتوپلاست
				روش های امتزاج پروتوپلاست
				تعریف سیبرید وهتروکاریون غیرجنسی
				انواع سطح پلوئیدی قابل دست یابی از روش استخراج سلولی
				روش های ازبین بردن کروموزوم ها در پروتوپلاست
				مهارت :
				امتزاج شیمیایی پروتوپلاست
				امتزاج الکتریکی پروتوپلاست
				انتخاب هتروکاریون ودورگهای غیرجنسی
				نگرش :
				-دقت در کار
				-رعایت اخلاق حرفه ای
				ایمنی و بهداشت :
			-رعایت نکات بهداشتی	
			توجهات زیست محیطی :	
			-	

	زمان آموزش			عنوان : دیپلوم‌دکدن گیاهان حاصل از کشت سلول
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۵	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کلشی سین برومید نقره دستکش ماسک روپوش				دانش :
				مواد شیمیایی جهش زا و مکانیسم عمل آنها در دابل کردن سطح پلوئیدی
				مهارت :
				استفاده از کلشی سین
				استفاده از برومید نقره
				نگرش :
				- رعایت اخلاق حرفه ای - جهش مای کروموزومی و زنومی در گیاهان - اهمیت مواد جهش زا
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از پوشش مناسب در زمان کار با مواد جهش زا - رعایت اصول بهداشتی و امنیتی کار با مواد جهش زا
			توجهات زیست محیطی :	
			- توجه به معدوم سازی مواد جهش زای اضافی و رها نمودن در محیط	

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۵۸	۵۲	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			کشت بساک و دانه گرده گیاه خیار
بذر خیار				دانش :
سینی کشت				گیاهشناسی خیار
پیت ماس				روش تولید گرده درخیار
میکروسکوپ				سیستم تولیدمیوه وتولید مثل درخیار
همزن برقی				مهارت :
شیکر				تولیدگرده در گیاه خیار
اتوکلاو				گرفتن ریزنمونه از بساک وگرده
دستگاه آب مقطرگیر				انجام پیش تیمار درریزنمونه ها
ترازوی دیجیتال				ضدعفونی ریزنمونه ها
یخچال				ساخت محیط کشت مناسب کشت گرده
فیریزر				انتقال ریزنمونه ها به محیط کشت
هود لامینار				دابل کردن گیاهچه های حاصل از کشت سلول های گرده
بشر				انتقال گیاهچه به گلخانه
ارلن				نگرش :
پتری دیش				-رعایت اخلاق حرفه ای
پیپت				-دقت در کار گرفتن ریز نمونه
قطره چکان				ایمنی و بهداشت :
PH متر				-رعایت نکات بهداشتی در حین کار
اسکالپل				توجهات زیست محیطی :
پنس				-دفع مناسب پسماند های آزمایشگاهی
استریزاتور				
شیشه کشت				
سمپلر				
روپوش				
ماسک				
دستکش				
الکل				
آبیاش				
آگار				
آگاروز				
محیط کشت MS				

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	هود لامینار	استاندارد	۵ دستگاه	انتقال نمونهها
۲	اتوکلاو	دارای نشانگر فشار و دما	۱ دستگاه	استریل سازی
۳	آون	دارای نشانگر دما و زمان	۱ دستگاه	
۴	فیتوترون	قابلیت تنظیم نور، دما و رطوبت	۱ دستگاه	
۵	ترازوی دیجیتال	با حساسیت ۰,۰۰۰۱ گرم	۱ دستگاه	توزین مواد
۶	ترازوی گرمی	با حساسیت ۰,۰۰۰۱ گرم	۱ دستگاه	توزین مواد
۷	استریلایزر	دارای دمای ۲۵۰ درجه	۱ دستگاه	
۸	انکوباتور	تنظیم دما و رطوبت	۱ دستگاه	
۹	دستگاه تهیه آب مقطر	استاندارد	۱ دستگاه	
۱۰	یخچال	دارای دمای ۴ درجه	۱ دستگاه	نگهداری مواد
۱۱	فریزر	دارای دمای منهای ۲۰ درجه	۱ دستگاه	
۱۲	شیکر	چرخش تا ۵۰۰ دور در دقیقه	۱ دستگاه	
۱۳	همزن	مغناطیسی	۱ دستگاه	تهیه محلول
۱۴	PH متر	استاندارد	۲ دستگاه	تنظیم PH
۱۵	سمپلر	۱۰۰-۲۰۰ میکرولیتر	۱۵ ست	
۱۶	استریو میکروسکوپ	استاندارد	۱ دستگاه	مشاهده نمونه
۱۷	کپسول اطفاء حریق	پودر خشک ۶ کیلوگرمی	۳	
۱۸	جعبه کمک های اولیه	یک سری کامل	۱ دستگاه	

توجه:

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

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	محیط کشت MS	استاندارد	به تعداد لازم	
۲	اسید	آبسزیک ABA	به تعداد لازم	
۳	جیبرلین	استاندارد	به تعداد لازم	
۴	اتیلن	استاندارد	به تعداد لازم	
۵	سیتوکنین	استاندارد	به تعداد لازم	
۶	آگار	استاندارد	به تعداد لازم	
۷	اکسین	استاندارد	به تعداد لازم	
۸	آنتی بیوتیک	استاندارد	به تعداد لازم	
۹	ساکارز	استاندارد	به تعداد لازم	
۱۰	زغال فعال	استاندارد	۱ کیلوگرم	
۱۱	پارافین	استاندارد	۱ بسته	
۱۲	دستکش	پلاستیکی و فریزری و جراحی	۱ بسته	
۱۳	آب	مقطر	به تعداد لازم	
۱۴	الکل	۷۰ درصد	به تعداد لازم	
۱۵	الکل	۹۶ درصد	به تعداد لازم	
۱۶	تیغ	اسکالپل	۴ 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	پنس	اندازه‌های مختلف	۱۵ ست	
۲	اسکالپل	برش نمونه	۱۵	
۳	قیچی	برش نمونه	۱۵	
۴	پیپت	کشیدن مایعات	۱۵ ست	
۵	پوآر	وصل به پیپت	۱۵	
۶	قاشقک	توزین مواد	۱۵ ست	
۷	مه پاش	پخش مایعات	۱۵	
۸	رک لوله های کشت	فلزی جهت قراردادن لوله ها	۱۵ ست	
۹	ارلن مایر	۵۰-۲۵۰-۵۰۰-۱۰۰۰-CC۲۰۰۰	۲ ست	
۱۰	استوانه مدرج	۵۰-۲۵۰-۵۰۰-۱۰۰۰-CC۲۰۰۰	۲ ست	
۱۱	بشر	اندازه های مختلف	۲ ست	
۱۲	لوله کشت بافت	قطر ۶ میلی متر و طول ۱۰ سانتی متر	۱۰۰	
۱۳	شیشه های کشت بافت	قطر ۶ میلی متر و طول ۱۰ سانتی متر	۱۰۰	
۱۴	پتری دیش	قطر ۶-۹-۱۲ سانتیمتر	۱۰۰	
۱۵	قیف	استریل مایعات حساس به دمای بالا و حجم بالا	است هر نفر	
۱۶	فیلتر میلی پور	استریل مایعات حساس به دمای بالا	است هر نفر	
۱۷	دستمال	کاغذی		

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .