

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

استاندارد آموزش شغل

ارزیاب ایمنی و سلامت درخت سرپا

گروه شغلی صنایع چوب

کد ملی آموزش شغل/شایستگی

۳	۱	۱	۹	۳	۰	۱	۹	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱
Isco-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۷/۱۲/۲۵

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی
کد ملی شناسایی آموزش شغل: ۳۱۱۹۳۰۱۹۰۰۱۰۰۰۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی: صنایع چوب					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	مهران روح نیا	دکترای تخصصی	علوم چوب و کاغذ	استاد دانشگاه	۱۵ سال
۲	مصطفی کهن ترابی	دانشجوی دکتری تخصصی	علوم چوب و کاغذ	محقق بنیاد نخبگان مدیر فنی پروژه های توموگرافی	۳ سال
۳	جمشید زرین مهر	لیسانس	ریاضیات کاربرد در کامپیوتر	مدیر ستادی دانشگاه	۲۰ سال
۴	رامک فرح آبادی	فوق لیسانس	صنایع چوب	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی صنایع چوب	۲۵ 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.)

ارزش یابی :

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، زیست‌شناسی)، 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:	
ارزیاب ایمنی و سلامت درخت سرپا	
شرح استاندارد آموزش شغل:	
<p>ارزیاب ایمنی و سلامت درخت سرپا شغلی است در رشته صنایع چوب که شایستگی‌های تشریح درخت، تشخیص علائم آفات خارجی، بکارگیری مبانی کاربردی استاتیک و دینامیک، بکارگیری مبانی کاربردی مقاومت مصالح، بکارگیری مبانی کاربردی مکانیک چوب، بکارگیری قوانین VTA، بکارگیری ابزار اندازه‌گیری درخت سرپا، بکارگیری تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری ارزیابی درخت سرپا، توموگرافی تنه درخت، مقاومت سنجی ریشه درخت، تشخیص تلفیقی درخت را در برگرفته و با مشاغل تکنسین‌ها و مهندسین صنایع چوب و جنگلداری در ارتباط می‌باشد.</p>	
ویژگی‌های کارآموز ورودی:	
<p>حداقل میزان تحصیلات: فوق دیپلم صنایع چوب یا جنگلداری حداقل توانایی جسمی و ذهنی: داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی مهارت‌های پیش‌نیاز: ندارد</p>	
طول دوره آموزش:	
طول دوره آموزش:	۲۵۲ ساعت
- زمان آموزش نظری:	۸۳ ساعت
- زمان آموزش عملی:	۱۶۹ ساعت
- زمان کارورزی:	- ساعت
- زمان پروژه:	- ساعت
بودجه‌بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی:	۲۵٪
- عملی:	۶۵٪
- اخلاق حرفه‌ای:	۱۰٪
صلاحیت‌های حرفه‌ای مربیان:	
-فوق لیسانس صنایع چوب با ۳ سال سابقه کار مرتبط یا لیسانس صنایع چوب با ۵ سال سابقه کار مرتبط	

* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی):

توموگرافی و آزمون مقاومت ریشه: فناوری و علم گسترده توموگرافی تنه و مقاومت ریشه درختان سرپا عبارتست از به ترتیب: بهره-گیری از تکنیک آزمون غیرمخرب ارتعاش با استفاده از امواج موج تنش بر اساس زمان عبور این امواج، جهت تشخیص میزان پوسیدگی تنه درختان سرپا از طوقه تا تاج، بدون آسیب دیدگی درخت، و کشش درخت به منظور تعیین مقاومت ریشه‌ی درخت که از نظر حفظ محیط زیست نیز بسیار حائز اهمیت است. این علم یک فناوری بسیار نوین در زمره آزمایشات غیر مخرب NDT محسوب می‌گردد. همچنین با استفاده از این فناوری می‌توان گفت که این درخت با چه سرعت بادی و در چه جهتی امکان سقوط دارد. طرح هایی از این دست دارای نتایج ارزشمند کوتاه‌مدت و طولانی مدت هستند و فواید بسیار آن در طول زمان بیشتر مشخص می‌شود. علم تجزیه و تحلیل پایداری درخت سرپا برای شناسایی میزان سلامت ساختاری و یا مستدل بودن پیش‌بینی پتانسیل شکستن و افتادن درخت، از اصول بیولوژیکی و مهندسی بهره می‌گیرد. که در چنین آموزشی نیاز به فراگیری عیوب درخت از روی علائم خارجی درخت تحت روش‌های غیرمخرب و غیرمهاجم برای بررسی سلامت و وضعیت ساختمانی درخت تحت عنوان ارزیابی نظری درخت (VTA) تحت نظر درخت شناسان و همچنین محاسبات دینامیکی و بیومکانیکی حاصل از تجزیه و تحلیل مکانیکی آزمون‌های آکوستیکی توسط مهندسين صنعت چوب، که اغلب با آسیبهای ساختمانی خاصی (پوسیدگی، ترک، کرم خوردگی داخلی) طرف هستند و اکثراً در تنه درخت مخفی بوده و از نظرها پنهان می‌باشند مواجه می‌باشد. گرچه بازرسی چشمی که از دیرباز برای ارزیابی درختان به انجام می‌رسیده است، امری ضروری به نظر برسد ولی این نوع بازرسی متأسفانه اطلاعات درست و کاملی که شرایط و پایداری درخت را تعیین کند، ارائه نمی‌دهد لذا انجام بازرسی چشمی* (VTA) به تنهایی، کافی نخواهد بود.

از سوی دیگر، بهره برداری صنعتی از درختان جنگلی، گرچه ممکن است ناسازگار با اصول حفظ محیط زیست باشد، با توجه به نیاز روز افزون به منابع سلولزی، امری اجتناب ناپذیر است. برای نیل به اهداف، اما به صورت بهینه، همه ساله بسته به تولید سالانه جنگلهایی که به منظور بهره برداری صنعتی در قالب طرحهای جنگلداری به پیمانکاران واجد شرایط واگذار شده است، مقادیر هنگفتی از این ذخایر طبیعی یا دست کاشت، قطع می‌گردند که البته پروسه انتخاب و قطع درختان با نظارت سازمان جنگلها و مراتع و آبخیزداری کشور به انجام می‌رسد. به جز موارد خاص (حفظ ذخائر ژنتیکی، کنترل آفات و امراض و شیوه های حمایت از جنگل و درخت، حفظ ارزش تفرج گاهی، پاکسازی مسیر جاده های مواصلاتی و همچنین خطوط انتقال انرژی)، بخش پیمانکاری علاقه به دستیابی به سود بیشتر از طریق قطع درختان سالمتر داشته و در مقابل بخش ناظران سازمان جنگلها، علاقه ویژه ای به حفظ درختان سالم و نشانه گذاری و قطع درختان معیوب و آسیب دیده دارند. این درحالی است که تنها با بازرسی چشمی، هیچکدام از این دو بخش، اطلاعات درست و کافی از کیفیت و صحت انتخاب خود نخواهند داشت. بنابراین نگرانیهایی تامين ایمنی عمومی خیابانها و محله ها، حفظ منابع جنگلی شهری و مدیریت بهینه بهره برداری صنعتی از جنگلهای کشور، موجب توسعه کاربردی فن‌آوریهای تشخیصی دقیق برای ردیابی پوسیدگی ها و سایر آسیبهای ساختمانی درختان، به ویژه در بخشهای استحکامی و پایه آنها در کارآموز می‌گردد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (اصطلاحات مشابه جهانی):

Standing tree Nondestructive Risk Assessor

* مهم ترین استانداردها و رشته‌های مرتبط با این استاندارد:

* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب‌شناسی و سطح سختی کار:

- | | | |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | الف: جزو مشاغل عادی و کم آسیب |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | ب: جزو مشاغل نسبتاً سخت |
| طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/> | ج: جزو مشاغل سخت و زیان آور |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | د: نیاز به استعلام از وزارت کار |

استاندارد آموزش شغل

- شایستگی

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	تشریح درخت	۸	۱۸	۲۶
۲	تشخیص علائم آفات خارجی	۸	۱۶	۲۴
۳	بکارگیری مبانی کاربردی استاتیک و دینامیک	۸	۱۶	۲۴
۴	بکارگیری مبانی کاربردی مقاومت مصالح	۸	۱۶	۲۴
۵	بکارگیری مبانی کاربردی مکانیک چوب	۸	۱۶	۲۴
۶	بکارگیری قوانین VTA	۸	۱۴	۲۲
۷	بکارگیری ابزار اندازه گیری درخت سرپا	۷	۱۶	۲۳
۸	بکارگیری تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری ارزیابی درخت سرپا	۷	۱۳	۲۰
۹	توموگرافی تنه درخت	۵	۱۴	۱۹
۱۰	مقاومت سنجی ریشه درخت	۸	۱۶	۲۴
۱۱	تشخیص تلفیقی درخت	۸	۱۴	۲۲
جمع ساعات		۸۳	۱۶۹	۲۵۲

	زمان آموزش			عنوان : تشریح درخت
	جمع	عملی	نظری	
	۲۶	۱۸	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
لوازم و مواد: رایانه، میز و صندلی برای استاد و دانشجو، تخته وایت برد و ماژیک،				دانش : - انواع خانواده و گونه در درختان
				- روش تشخیص درخت از ظاهر (برگ، ساقه و غیره)
				- روش تشخیص قسمت‌های مختلف درخت و چوب.
				- روش تشخیص تفاوت درختان مشابه در یک خانواده
				مهارت : - تفکیک درختان مشابه از یکدیگر پس از آموزش
				- تشخیص قسمت‌های مختلف یک درخت از لحاظ ویژگی‌های فیزیکی آن همچون رنگ، بو
				نگرش : - رعایت اخلاق حرفه‌ای - درک صحیح از نوع گونه، خانواده و تفکیک درختان - درک صحیح از انتخاب روش مناسب جهت تشخیص گونه
				ایمنی و بهداشت : - رعایت ایمنی در استفاده از ابزارهای تیز و برنده - رعایت ایمنی در بالا رفتن از درخت تا رسیدن به برگ
				توجهات زیست‌محیطی : - احتیاط و عدم آسیب رسانی به درخت - عدم ایجاد آسیب به درخت هنگام انجام آزمون

	زمان آموزش			عنوان : تشخیص علائم آفات خارجی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۶	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
لوازم و مواد: رایانه، میز و صندلی برای استاد و دانشجو، تخته وایت برد و ماژیک،				دانش :
				-عوامل مخرب درخت و چوب.
				-روش تشخیص آفت زدگی خارجی درخت و چوب از ظاهر آن.
				- روش تشخیص آفت زدگی داخلی درخت و چوب
				- روش تشخیص نوع آفت
				- راه‌های مقابله و یا جلوگیری از پیشروی آفات
				مهارت :
				- تشخیص علائم اولیه و ثانویه آفات داخلی و خارجی در چوب و درخت
				- تشخیص نوع آفت
				- ارائه‌ی راهکار جهت مبارزه و پیشگیری از آفات
				- تشخیص علمی و عملی آفات خارجی
				نگرش :
				-رعایت اخلاق حرفه‌ای -درک صحیح از مفهوم آفات و منشا آن در درختان -درک صحیح از به کارگیری راهکارهایی جهت عدم پیشروی آفات
				ایمنی و بهداشت :
				-رعایت ایمنی در استفاده از ابزارهای تیز و برنده -رعایت ایمنی در بالا رفتن از درخت تا رسیدن به برگ
			توجهات زیست‌محیطی :	
			-احتیاط و عدم آسیب رسانی به درخت -عدم ایجاد آسیب به درخت هنگام انجام آزمون	

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری مبانی کاربردی استاتیک و دینامیک
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۶	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
رایانه، میز و صندلی برای استاد و دانشجو، تخته وایت برد و ماژیک، کلاس حل تمرین				دانش : سیستم‌ها یا سامانه‌های فیزیکی در حال تعادل و ایستایی استاتیکی و دلایل حرکت
				- سیستم یا سامانه فیزیکی در حال تعادل و ایستایی استاتیکی
				- ممان اینرسی سطوح و اجسام
				- عوامل مؤثر بر حرکت
				- قوانین حرکت و قضیه کار و انرژی
				مهارت : - طراحی سیستم‌ها یا سامانه‌های فیزیکی چوبی در حال تعادل و ایستایی و استاتیکی و حل مسائل مربوطه
				- تشریح و انجام آزمون‌های استاتیکی و دینامیکی چوب
				- انجام محاسبات و حل مساله کاربردی مربوط به ممان اینرسی اجسام در هر شکل از جسم چوب
				- بر طرف نمودن اثرات نواحی معیوب بر محاسبات استاتیکی و دینامیکی و حل مسئله
				نگرش : - رعایت اخلاق حرفه‌ای - درک صحیح از مفاهیم استاتیکی در درختان. - به کارگیری روابط مناسب جهت محاسبات کاربردی
				ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ایمنی در محیط آزمایشگاه چوب
				توجهات زیست‌محیطی : - مدیریت انرژی - عدم ایجاد آسیب به درخت هنگام انجام آزمون

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری مبانی کاربردی مقاومت مصالح
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۶	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
رایانه، میز و صندلی برای استاد و دانشجو، تخته وایت برد و ماژیک، کلاس حل تمرین				دانش : - مقاومت مصالح و کاربرد آن در چوب - مفهوم تنش و کاربرد آن در چوب و درخت - روش بارگذاری محوری و تنش عمودی - تنش تحت بارگذاری کلی - روابط تنش - کرنش
				مهارت : - طراحی مساله کاربردی انواع تنش و پیامدهای آن در چوب و درخت - بارگذاری محوری و تنش عمودی بر سازه‌های ستونی شکل - تنش تحت بارگذاری کلی یک سازه با استحکام و تراکم متنوع - بکارگیری عملی روابط تنش - کرنش درخت
				نگرش : - رعایت اخلاق حرفه ای - دقت در کار - درک صحیح از مقاومت در سازه‌های ارتوتروپیک - درک صحیح از تبعات تنش در هر یک از صفحات ارتوتروپیک
				ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ایمنی در محیط آزمایشگاه چوب
				توجهات زیست‌محیطی : - مدیریت انرژی - عدم ایجاد آسیب به درخت هنگام انجام آزمون

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری مبانی کاربردی مکانیک چوب
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۱۶	۲۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
تجهیزات: آزمایشگاه مکانیک چوب شامل حداقل: ماشین‌آلات آزمون و تجهیزات آزمون‌های غیرمخرب ارتعاشی چوب	دانش :			
	- خصوصیات مکانیکی (استاتیکی و دینامیکی) چوب و فرآورده‌های آن به عنوان ماده‌ای ارتوتروپیک.			
	- رفتار مکانیکی چوب و محصولات آن در هر جهت			
	- تاثیر عوامل بیرونی و درونی بر خواص مکانیکی چوب و فرآورده‌های آن			
	- انواع آزمون‌های مکانیکی و دینامیکی چوب و فرآورده‌های آن			
	- رفتار استاتیکی و دینامیکی چوب تحت تاثیر تنش‌های مختلف			
	مهارت :			
	- تشخیص خصوصیات مکانیکی صفحات چوب و فرآورده‌های آن پس از آموزش.			
	- تشخیص اثرات ناشی از عوامل بیرونی و خارجی بر خواص مکانیکی و دینامیکی چوب و فرآورده‌های آن پس از آموزش.			
	- تشخیص، اجرا و تجزیه و تحلیل آزمون‌های استاتیکی و دینامیکی در چوب و فرآورده‌های آن پس از آموزش.			
	- آزمایش تنش بر چوب و فرآورده‌های آن			
	نگرش : - رعایت اخلاق حرفه‌ای - درک صحیح از مفاهیم خصوصیات دینامیکی و استاتیکی در سازه‌های ارتوتروپیک - درک صحیح از نحوه‌ی آزمون‌های مکانیکی و دینامیکی و نحوه‌ی اجرای آن‌ها			
	ایمنی و بهداشت :			
- رعایت نکات ایمنی در محیط آزمایشگاه چوب				
توجهات زیست‌محیطی :				
- مدیریت انرژی - عدم ایجاد آسیب به درخت هنگام انجام آزمون				

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری قوانین VTA
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۴	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
تجهیزات: رایانه، میز و صندلی برای استاد و دانشجو، تخته وایت برد و ماژیک، نردبان، بالابر، لوازم کامل ایمنی جهت بالا رفتن از درخت				دانش : - قوانین و استانداردهای مربوط به آزمون‌های درخت سرپا - مبانی بازرسی نظری در درختان سرپا. - نواحی مشکوک به عیب با توجه به علائم موجود - علائم نوع عیوب در درخت سرپا - نحوه‌ی مهار عیوب قابل کنترل در درختان سرپا
				مهارت : - تشخیص کیفیت درخت به لحاظ ظاهری پس از آموزش - تشخیص علائم مشکوک به معایب در درختان سرپا - تشریح و شناخت علائم مشکوک به معایب در درختان سرپا - بکارگیری چسب‌های جدید با توجه به نیاز روز چوب و فرآورده‌های آن - آزمایش VTA
				نگرش : - رعایت اخلاق حرفه‌ای - درک صحیح از آثار خارجی معایب داخلی با مشاهده در درخت - درک مناسب جهت تصمیم‌گیری در مورد معایب و نحوه‌ی کنترل آن‌ها
				ایمنی و بهداشت : - رعایت موارد ایمنی کار با نردبان و بالابر - استفاده از تجهیزات لازم جهت بالا رفتن از درخت
				توجهات زیست‌محیطی : - عدم ایجاد آسیب به درخت هنگام انجام آزمون

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری ابزار اندازه‌گیری درخت سرپا
	نظری	عملی	جمع	
	۷	۱۶	۲۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
تجهیزات: رایانه، میز و صندلی برای استاد و دانشجو، تخته وایت برد و ماژیک، متر لیزری، رطوبت‌سنج، کولیس با دقت یک‌صدم، ترازو با دقت یک- صدم و ظرفیت ۳۰ کیلوگرم، کالیپر با قطر ۲۰۰ سانتی‌متر، نردبان ۸ متری، ارتفاع‌سنج، شیب‌سنج، داس دستی، چکش، قیچی‌باغبانی، اره‌ی دستی، چسب باغبانی، متر کمربندی ۳ متری، تیرفور با قدرت ۳ الی ۵ تن، لودسل با نمایشگر با توان ۳ الی ۵ تن، قلاب‌های ارتباطی با توان ۳ الی ۵ تن، سیم بکسل ۲۰ میلی‌متری، طناب نواری با توان ۳ الی ۵ تن، اینکومتر جهت تشخیص انحرافات تنه،	دانش :			- کاربرد و نحوه نگهداری ابزار اندازه‌گیری
				- ابزار مورد نیاز آزمون‌های غیرمخرب درختان سرپا
				- روش بکارگیری ابزار در آزمون‌های غیرمخرب درختان سرپا
				- روش خواندن اعداد و محاسبات حاصل از دستگاه‌های اندازه‌گیری
				- روش جمع‌آوری و نگهداری ابزار پس از کار
				مهارت :
				- بکارگیری ابزار مورد نیاز جهت هر اندازه‌گیری در آزمون‌های غیرمخرب درختان سرپا
				- خواندن اعداد و محاسبات حاصل از دستگاه‌های اندازه‌گیری و کالیبره نمودن ابزار
				- جمع‌آوری و نگهداری ابزار خاص در آزمون درخت سرپا
				نگرش :
				- رعایت اخلاق حرفه‌ای - درک صحیح از نحوه‌ی انتخاب ابزار مناسب جهت هر آزمون - حس مسئولیت در قبال نگهداری تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
			- احتیاط در مورد نگهداری ابزار	
			توجهات زیست‌محیطی :	
			- عدم ایجاد آسیب به درخت هنگام انجام آزمون	

	زمان آموزش			عنوان : بکارگیری تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری ارزیابی درخت سرپا
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۳	۷	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
تجهیزات: رایانه، میز و صندلی برای استاد و دانشجو، تخته وایت برد و ماژیک، متر لیزری، رطوبت‌سنج، کالیپر با قطر ۲۰۰ سانتی‌متر، نردبان ۸ متری، ارتفاع‌سنج، شیب‌سنج، داس دستی، چکش، قیچی‌باغبانی، اره‌ی دستی، چسب باغبانی، متر کمربندی ۳ متری، ست کامل دستگاه TomoTree به همراه نرم‌افزار				دانش :
				- نحوه کاربرد سخت‌افزار و نرم‌افزارهای مربوط به دستگاه توموگرافی درخت Tomotree جهت ارزیابی تنه درختان سرپا و روش یکپارچه استاتیک SIM جهت ارزیابی مقاومت ریشه
				- تکنیک‌های بیسیم و باسیم تبادل اطلاعات بین رایانه و دستگاه‌های جانبی
				- روش و محیط کاربری نرم‌افزار دستگاه Tomotree
				- روش ساخت یک توموگرام در نرم‌افزار Tomotree
				- روش نصب تجهیزات روش یکپارچه استاتیک SIM
				مهارت :
				- بکارگیری اجزای سخت‌افزاری دستگاه TomoTree به صورت مجزا
				- ساخت یک توموگرام کامل
				- ارزیابی سیستم
				- چیدمان تجهیزات روش یکپارچه استاتیک SIM
				نگرش :
				- رعایت اخلاق حرفه‌ای - درک صحیح از نحوه‌ی عملکرد دستگاه TomoTree. - درک صحیح از نحوه‌ی عملکرد سیستم یکپارچه استاتیک SIM.
				ایمنی و بهداشت :
			استفاده از وسائل حفاظت و ایمنی فردی	
			توجهات زیست‌محیطی :	
			- عدم ایجاد آسیب به درخت هنگام انجام آزمون	

	زمان آموزش			عنوان : توموگرافی تنه درخت
	جمع	عملی	نظری	
	۱۹	۱۴	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
تجهیزات: رایانه، میز و صندلی برای استاد و دانشجو، تخته وایت برد و ماژیک، متر لیزری، رطوبت‌سنج، کالیپر با قطر ۲۰۰ سانتی‌متر، نردبان ۸ متری، ارتفاع‌سنج، شیب‌سنج، داس دستی، چکش، قیچی باغبانی، اره‌ی دستی، چسب باغبانی، متر کمربندی ۳ متری، ست کامل دستگاه TomoTree به همراه نرم‌افزار				دانش :
				- نحوه‌ی کار با دستگاه توموگرافی درخت Tomotree به صورت جزئی
				- روش کار گذاشتن سنسورها به دور درخت با توجه به قطر درخت با دستگاه Tomotree
				- شکل مقطع درخت و اندازه‌گیری فواصل بین سنسورها Tomotree
				- روش سری بستن تجهیزات زمانسنج میکرو ثانیه و پردازشگر در دستگاه Tomotree و راه‌اندازی دستگاه
				- نحوه ضربه زدن به سنسورهای Tomotree
				مهارت :
				- کار گذاشتن سنسورها به دور درخت با توجه به قطر درخت با دستگاه Tomotree پس از آموزش.
				- اندازه‌گیری فواصل بین سنسورها Tomotree پس از آموزش.
				- وارد نمودن اطلاعات در نرم‌افزار Tomotree پس از آموزش.
				- سری بستن تجهیزات زمانسنج میکرو ثانیه و پردازشگر در دستگاه Tomotree و راه‌اندازی دستگاه
				نگرش :
				- رعایت اخلاق حرفه‌ای - دقت در کار
			ایمنی و بهداشت :	
			- دقت در به کارگیری دستگاه و رعایت نکات حفاظت و ایمنی برق - لزوم استفاده از تجهیزات ایمنی در هنگام تست درخت	
			توجهات زیست‌محیطی :	
			- دقت در عدم آسیب رساندن به نواحی غیرمشکوک - پرکردن مکان سنسورها توسط چسب باغبانی پس از آزمون	

	زمان آموزش			عنوان : مقاومت سنجی ریشه درخت
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۱۶	۲۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
تجهیزات: رایانه، میز و صندلی برای استاد و دانشجو، تخته وایت برد و ماژیک، متر لیزری، رطوبت‌سنج، کالیپر با قطر ۲۰۰ سانتی‌متر، نردبان ۸ متری، ارتفاع‌سنج، شیب‌سنج، داس دستی، چکش، قیچی باغبانی، اره‌ی دستی، چسب باغبانی، متر کمربندی ۳ متری، ست کامل دستگاه Tomotree به همراه نرم‌افزار، تیرفور با قدرت ۳ الی ۵ تن، لودسل با نمایشگر با توان ۳ الی ۵ تن، قلاب‌های ارتباطی با توان ۳ الی ۵ تن، سیم بکسل ۲۰ میلی‌متری، طناب نواری با توان ۳ الی ۵ تن، اینکلینومتر جهت تشخیص انحرافات تنه،	دانش :			- نحوه کار با سیستم یکپارچه استاتیک SIM و سایر روش‌ها جهت ارزیابی مقاومت ریشه
	- پیش نیازهای انجام تست‌های مقاومت ریشه			
	- نحوه‌ی چیدمان سیستم یکپارچه استاتیک SIM			
	- موارد قابل ثبت در آزمون مقاومت ریشه			
	- اجرای آزمون مقاومت ریشه با روش SIM			
	مهارت :			
	- تشخیص لزوم آزمون مقاومت ریشه پس از آموزش			
	- چیدمان تجهیزات آزمون مقاومت ریشه با روش SIM			
	- اندازه‌گیری‌های مورد لزوم جهت آزمون مقاومت ریشه			
	- قرائت و ثبت و محاسبات مربوط به مقاومت ریشه			
	نگرش :			
	- رعایت اخلاق حرفه‌ای			
	- درک صحیح از مفهوم مقاومت ریشه و اهمیت آن در ایمنی			
	- درک صحیح از انواع روش‌های تعیین مقاومت ریشه			
ایمنی و بهداشت :				
- دقت در به کارگیری سیستم و جایگیری مناسب اپراتور هنگام تست کشش				
- لزوم استفاده از لباس کار ایمنی در هنگام تست درخت				
توجهات زیست‌محیطی :				
- دقت در عدم آسیب رساندن به درختان غیرمشکوک				

	زمان آموزش			عنوان : تشخیص تلفیقی درخت
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۱۴	۲۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
رایانه، میز و صندلی برای استاد و دانشجو، تخته وایت برد و ماژیک	دانش :			- نحوه تصمیم‌گیری با استفاده از نتایج حاصل از قوانین VTA و آزمون توموگرافی در مورد درخت مورد بازرسی
				- استدلال‌های حاصل از بازرسی توسط قوانین VTA در بازرسی نظری درختان.
				- آموزش استدلال‌های حاصل از بازرسی‌های توموگرافی و مقاومت ریشه و بازرسی بصری در بازرسی غیرمخرب درخت.
				- نحوه تحلیل بیومکانیکی با انواع بارهای وارده و مقاومت درخت مورد آزمون به آنها
				- تاثیر مکان عیوب احتمالی بر میزان امنیت درخت و تلفیق استدلال‌های هر سه آزمون.
	مهارت :			
				- استدلال در مورد بازرسی‌های صورت گرفته توسط قوانین VTA در بازرسی نظری درختان
				- استدلال در نتایج حاصل از بازرسی‌های توموگرافی و مقاومت ریشه در بازرسی غیرمخرب درخت
				- تشخیص بهینه نتایج حاصل
				- فراگیری تاثیر مکان عیوب احتمالی بر میزان امنیت درخت و تلفیق استدلال‌های هر سه آزمون
	نگرش :			
				- رعایت اخلاق حرفه‌ای - درک صحیح از اصول انطباق، تلفیق و استدلال علمی نتایج. - درک صحیح از اصول ارائه‌ی گزارش کامل در مورد شناسنامه‌ی سلامت درخت.
	ایمنی و بهداشت :			
			- دقت در به کارگیری سیستم و جایگیری مناسب اپراتور هنگام تست کشش - لزوم استفاده از لباس کار ایمنی در هنگام تست درخت	
توجهات زیست‌محیطی :				
			- دقت در عدم آسیب رساندن به درختان غیرمشکوک	

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	تجهیزات آزمون‌های ارتعاشی غیرمخرب	استاندارد موجود در بازار	۱۵	
۲	متر	استاندارد موجود در بازار	۱۵	
۳	رطوبت سنج	استاندارد موجود در بازار	۱۵	
۴	کولیس	استاندارد موجود در بازار	۱۵	
۵	ترازوی دیجیتالی	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه	
۶	کالیپر جهت اندازه گیری قطر درخت و فاصله سنسورها	استاندارد موجود در بازار	۱۵	
۷	شیب سنج	استاندارد موجود در بازار	۱۵	
۸	ست کامل دستگاه توموگرافی درخت Tomotree	استاندارد موجود در بازار	۱ ست	
۹	ارتفاع سنج	استاندارد موجود در بازار	۱ ست	
۱۰	رایانه	استاندارد موجود در بازار	۳ دستگاه	
۱۱	میز و صندلی برای استاد	استاندارد موجود در بازار	۲ عدد	
۱۲	میز و صندلی برای دانشجو	استاندارد موجود در بازار	۱۵ عدد	
۱۳	ماژیک	استاندارد موجود در بازار	۱۵ عدد	
۱۴	تخته وایت برد	استاندارد موجود در بازار	۱ عدد	
۱۵	تیرفور با قدرت ۳ تا ۵ تن	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه	
۱۶	لودسل با قدرت ۳ تا ۵ تن	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه	
۱۷	نمایشگر	استاندارد موجود در بازار	۳ دستگاه	
۱۸	طناب نواری ۶ متری با قدرت ۳ تا ۵ تن	استاندارد موجود در بازار	۱۵ عدد	
۱۹	قلاب‌های ارتباطی با قدرت ۳ تا ۵ تن	استاندارد موجود در بازار	۱۵ عدد	
۲۰	سیم بکسل ۲۰ متری با قطر ۲۰ میلی متری	استاندارد موجود در بازار	۲ عدد	
۲۱	اینکومتر جهت تشخیص انحرافات تنه	استاندارد موجود در بازار	۱ دستگاه	
۲۲	بالابر	استاندارد	۱ عدد	

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	چسب باغبانی	استاندارد	۱۵ کیلوگرم	

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	متر کمربندی ۳ متری	استاندارد	۱۵ عدد	
۲	چکش	استاندارد	۱۵ عدد	
۳	داس دستی	استاندارد	۱۵ عدد	
۴	قیچی باغبانی	استاندارد	۱۵ عدد	
۵	اره‌ی دستی	تربر و خشک بر	۱۵ عدد	
۶	کمربند ایمنی جهت بالا رفتن از درخت	استاندارد	۱۵ عدد	
۷	نردبان ۸ متری	استاندارد	۱ عدد	
۸	لوازم کامل ایمنی جهت بالا رفتن از درخت	شامل: کلاه ایمنی، کفش ایمنی، لباس کار و غیره	۱۵ ست کامل	

توجه:

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.