

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

### گروه شغلی

### ساختمان

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۲	۳	۰	۲	۹	۰	۰	۰	۰	۰	۶	۱
Isco-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

۱/۵/۱۱/۳۱/۳۰۰



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۳۱/۲۱/۱/۵/۱-۰

شروع اعتبار : 1388/10/1

پایان اعتبار : 1393/10/1

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :  
عمران

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 شایستگی و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	یونس نعیمی	فوق لیسانس	ژئودزی	۸
۲	یحیی الله توکلی	فوق لیسانس	ژئودزی	۴
۳	عباس‌هلی جمعه‌گی	فوق لیسانس	ژئودزی	۴
۴	علیرضا آفری	فوق لیسانس	ژئودزی	۹



## **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 :

طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

## شرح شغل :

طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی در حوزه ی نقشه برداری - ژئودزی بوده و با کارهایی از قبیل انجام کالیبراسیون ابتدایی دوربین از قبیل کلیماتیون گیری، تعیین خطای طولیاب و برآورد دقت آن انجام مشاهدات مربوط به شبکه مثل طول و زاویه ، برنامه نویسی پیشرفته با MATLAB ، انجام محاسبات سرشکنی و بخصوص سرشکنی به روش Inner ، انجام مراحل طراحی شبکه(مرتبه اول، دوم و سوم) برای تعیین یک شبکه بهینه ، انجام پیش و پس پردازشهای سرشکنی ، تعیین ماتریس های استرین ، تعیین تغییر شکل ها ، انجام تست ثبات کلی برای تعیین نقاط پایدارتعیین جابجایی های نقاط شبکه ، ترسیم و تفسیر بیضی های خطای مطلق و نسبی دارا بوده و این شایستگی با مشاغل نقشه برداری ژئودتیک ، نقشه برداری صنعتی در ارتباط می باشد.

## ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : لیسانس نقشه برداری

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش	: ۸۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۸ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۳۶ ساعت
- کارورزی	: ۲۰ ساعت
- زمان پروژه	: ۶ ساعت

### شیوه ارزشیابی

آزمون عملی	: 65%
آزمون کتبی عملی	: 25%
اخلاق حرفه ای	: 10%

### صلاحیت های حرفه ای مربیان

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی مهندسی ژئودزی



## استاندارد شایستگی طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

### - کارها

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی انجام کالیبراسیون ابتدایی دوربین از قبیل کلیماسیون گیری
۲	توانایی طراحی مرتبه ی صفر: تعیین سیستم مختصات بهینه
۳	توانایی طراحی مرتبه ی اول: تعیین شکل بهینه شبکه
۴	توانایی طراحی مرتبه دوم
۵	توانایی طراحی مرتبه سوم
۶	توانایی پیاده کردن نقاط شبکه طراحی شده روی سازه مورد نظر
۷	توانایی انجام مشاهدات طراحی شده روی شبکه
۸	توانایی انجام سرشکنی به روش اینرکانسترینت
۹	توانایی ترسیم شبکه
۱۰	توانایی تعیین جابجایی نقاط
۱۲	توانایی آنالیز تغییر شکل
۱۳	
۱۴	
۱۵	



## استاندارد طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

### - برگه تحلیل آموزشی -

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی انجام کالیبراسیون ابتدایی دوربین از قبیل کلیماسیون گیری
	۱۳	۸	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
توتال استیشن تئودولیت ترازیاب سه پایه شاخص زالن کامل تراز نبشی متر نواری ۳۰ یا ۵۰ متری ماشین حساب مهندسی نرم افزار <b>Mathlab</b> رایانه	۲ ۱ ۲	۲ ۲ ۲ ۲	<p>دانش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اصول سرشکنی</li> <li>- انواع خطاهای دوربین، کلیماسیون، خروج از مرکزیت، <math>z_0</math> و تراز</li> <li>- روش های عملی تعیین و برطرف کردن انواع خطاهای دوربین، کلیماسیون، خروج از مرکزیت و تراز</li> </ul> <p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تعیین خطای <math>z_0</math></li> <li>- تعیین دقت واقعی طولیابی</li> <li>- تعیین دقت واقعی زاویه یابی دستگاه</li> <li>- برنامه نویسی با <b>MATLAB</b></li> </ul> <p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کارگاه</li> <li>-</li> </ul> <p>ایمنی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- رعایت نکات ایمنی و استفاده از ابزار ایمنی در محیط های کاری و کارگاه ها</li> <li>- استفاده از پوشش مناسب با توجه به شرایط و فصول کاری</li> </ul>	



- رعایت آرگونومی در حین کار با کامپیوتر

توجهات زیست محیطی :

-



## استاندارد طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

### – برگه تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی طراحی مرتبه ی صفر: تعیین سیستم مختصات بهینه
	۳	۲	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
توتال استیشن تئودولیت ترازیاب سه پایه شاخص زالن کامل تراز نبشی متر نواری ۳۰ یا ۵۰ متری ماشین حساب مهندسی نرم افزار <b>Mathlab</b> رایانه			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - سطح مرجع برای مختصات ها - سیستم مختصات بهینه
		۱ ۱		مهارت : - انتخاب سطح مرجع برای مختصات ها - انتخاب سیستم مختصات برای شبکه مورد اندازه گیری -
				نگرش : - رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کارگاه
				ایمنی : - رعایت نکات ایمنی و استفاده از ابزار ایمنی در محیط های کاری و کارگاه ها - استفاده از پوشش مناسب با توجه به شرایط و فصول کاری - رعایت آگونومی در حین کار با کامپیوتر
				توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

### – برگه تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی طراحی مرتبه ی اول: تعیین شکل بهینه شبکه
	جمع	عملی	نظری	
	5	۷	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
توتال استیشن			۱	دانش : – شکل بهینه شبکه – اصول یکنواخت کردن اعداد آزادی
تئودولیت			۱	
ترازیاب				
سه پایه				
شاخص				
زالن کامل				مهارت : – تعیین تعداد و موقعیت نقاط شبکه، نوع مشاهدات و تعداد مشاهدات – شبیه سازی شبکه در محیط AutoCAD – برداشت مشاهدات طول و زاویه – تشکیل ماتریس ساختار – مینیمم کردن $\sqrt{\text{trace}(A^TWA)^{-1}} \rightarrow \min$ – یکنواخت کردن اعداد آزادی – نزدیک کردن درایه های روی قطر اصلی ماتریس آزادی بهم
تراز نبشی	۲			
متر نواری ۳۰ یا ۵۰ متری	۳۰ دقیقه			
ماشین حساب مهندسی	۲			
نرم افزار Mathlab	۳۰ دقیقه			
نرم افزار AutoCAD	۳۰ دقیقه			
رایانه	۱			
	۳۰ دقیقه			
				نگرش : – رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کارگاه

	<p>ایمنی :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- رعایت نکات ایمنی و استفاده از ابزار ایمنی در محیط های کاری و کارگاه ها</li><li>- استفاده از پوشش مناسب با توجه به شرایط و فصول کاری</li><li>- رعایت آرگونومی در حین کار با کامپیوتر</li></ul>
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>



## استاندارد طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

### – برگه تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : - توانایی طراحی مرتبه دوم
	نظری	عملی	جمع	
	۱	۲	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
توتال استیشن تئودولیت ترازیاب سه پایه شاخص زالن کامل تراز نبشی متر نواری ۳۰ یا ۵۰ متری ماشین حساب مهندسی نرم افزار <b>Mathlab</b> رایانه			۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه	دانش : - اصول طراحی ماتریس ساختار - ماتریس وزن اولیه مشاهدات - ماتریس محک
				مهارت : - طراحی ماتریس ساختار - تعیین ماتریس وزن اولیه مشاهدات - انتخاب دستگاه های مورد نیاز با توجه به دقت آنها - برآورد ماتریس محک مورد نظر
				نگرش : - رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کارگاه
				ایمنی : - رعایت نکات ایمنی و استفاده از ابزار ایمنی در محیط های کاری و کارگاه ها - استفاده از پوشش مناسب با توجه به شرایط و فصول کاری - رعایت آرگونومی در حین کار با کامپیوتر

توجهات زیست محیطی :

—



## استاندارد طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی طراحی مرتبه سوم
	۵	۴	1	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>
توتال استیشن تئودولیت ترازیاب سه پایه شاخص ژالن کامل تراز نبشی متر نواری ۳۰ یا ۵۰ متری ماشین حساب مهندسی نرم افزار <b>Mathlab</b> رایانه			۱	<b>دانش :</b> - لزوم طراحی مرتبه سوم
		۲		<b>مهارت :</b> - تکرار طراحی مرتبه ی اول : تعیین شکل بهینه شبکه جهت بهینه سازی هزینه - تکرار طراحی مرتبه دوم جهت بهینه سازی هزینه
		۲		<b>نگرش :</b> - رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کارگاه
				<b>ایمنی :</b> - رعایت نکات ایمنی و استفاده از ابزار ایمنی در محیط های کاری و کارگاه ها - استفاده از پوشش مناسب با توجه به شرایط و فصول کاری - رعایت آگونومی در حین کار با کامپیوتر
				<b>توجهات زیست محیطی :</b> -



## استاندارد طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

### – برگه تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی پیاده کردن نقاط شبکه طراحی شده روی سازه مورد نظر
	۲	۱:۳۰	۳۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
توتال استیشن تئودولیت ترازیاب سه پایه شاخص ژالن کامل تراز نبشی متر نواری ۳۰ یا ۵۰ متری ماشین حساب مهندسی نرم افزار <b>Mathlab</b> رایانه			۳۰ دقیقه	دانش : – روشهای پیاده سازی مختصات
			۱:۳۰	مهارت : – پیاده سازی مختصات نقاط بهینه روی سازه با دوربین توتال استیشن
	نگرش : – رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کارگاه			
	ایمنی : – رعایت نکات ایمنی و استفاده از ابزار ایمنی در محیط های کاری و کارگاه ها – استفاده از پوشش مناسب با توجه به شرایط و فصول کاری – رعایت آگونومی در حین کار با کامپیوتر			
	توجهات زیست محیطی : –			





## استاندارد طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

### – برگه تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی انجام مشاهدات طراحی شده روی شبکه
	۳۰ دقیقه	۱:۳۰	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
توتال استیشن تئودولیت ترازیاب سه پایه شاخص ژالن کامل تراز نبشی متر نواری ۳۰ یا ۵۰ متری ماشین حساب مهندسی نرم افزار <b>Mathlab</b> رایانه			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش : - روشهای برداشت مشاهدات طولی و زاویه - لزوم برداشت مشاهدات طولی و زاویه
		۱:۳۰		مهارت : - انجام مشاهدات طولی و زاویه ای مربوط به شبکه با دوربین دقیق
				نگرش : - رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کارگاه
				ایمنی : - رعایت نکات ایمنی و استفاده از ابزار ایمنی در محیط های کاری و کارگاه ها - استفاده از پوشش مناسب با توجه به شرایط و فصول کاری - رعایت آرگونومی در حین کار با کامپیوتر
				توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

### - برگه تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی انجام سرشکنی به روش اینرکانسترنیت
	۶	۳	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
توتال استیشن تئودولیت ترازیاب سه پایه شاخص			۲ ۱	دانش : - سرشکنی به روش اینرکانسترنیت - لزوم استفاده از روش اینرکانسترنیت جهت سرشکنی
زالن کامل تراز نبشی متر نواری ۳۰ یا ۵۰ متری ماشین حساب مهندسی نرم افزار Matlab		۲ ۱		مهارت : - برنامه نویسی سرشکنی جهت دستیابی به مختصات سرشکن شده در نرم افزار Matlab - انجام تست باردا جهت کشف خطاهای فاحش
رایانه	نگرش : - رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کارگاه			
	ایمنی : - رعایت نکات ایمنی و استفاده از ابزار ایمنی در محیط های کاری و کارگاه ها - استفاده از پوشش مناسب با توجه به شرایط و فصول کاری - رعایت آرگونومی در حین کار با کامپیوتر			
	توجهات زیست محیطی : -			



## استاندارد طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ترسیم شبکه
	جمع	عملی	نظری	
	۲	۱	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
توتال استیشن		۳۰ دقیقه	دانش :	- بیضی های خطای مطلق
تئودولیت		۳۰ دقیقه		- بیضی های خطای مطلق
ترازیاب				
سه پایه				
شاخص			مهارت :	- ترسیم شکل شبکه
زالن کامل	۲۰ دقیقه			- ترسیم و تحلیل بیضی های خطای مطلق
تراز نبشی	۲۰ دقیقه			- ترسیم و تحلیل بیضی های خطای نسبی
متر نواری ۳۰ یا ۵۰ متری	۲۰ دقیقه			
ماشین حساب مهندسی			نگرش :	- رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کارگاه
نرم افزار <b>Mathlab</b>				
رایانه				
			ایمنی :	- رعایت نکات ایمنی و استفاده از ابزار ایمنی در محیط های کاری و کارگاه ها
				- استفاده از پوشش مناسب با توجه به شرایط و فصول کاری
				- رعایت آگونومی در حین کار با کامپیوتر
			توجهات زیست محیطی :	-



## استاندارد طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی تعیین جابجایی نقاط
	۳	۲	1	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
توتال استیشن		۲۰ دقیقه		دانش : - لزوم ثابت گرفتن نقاط پایدار در سرشکنی - نرم اول - بردار جا به جایی
تنودولیت		۲۰ دقیقه		
ترازیاب		۲۰ دقیقه		
سه پایه				
شاخص				
زالن کامل				مهارت : - کشف نقاط پایدار با تست ثبات کلی - ثابت گرفتن نقاط پایدار در سرشکنی اپک اول و دوم و تفاضل مجهولات برآورد شده در آنها همان بردار جابجایی - استفاده از نرم اول - استفاده از وزن دهی نسبت به عکس مقادیر جابجایی، با یک حلقه ی تکرار مینیمم بردار جابجایی - استفاده از تست های آماری جهت آشکارسازی نقاط جابجا شده - محاسبه بردار جابجایی
تراز نبشی	۲۰ دقیقه			
متر نواری ۳۰ یا ۵۰ متری	۲۰ دقیقه			
ماشین حساب مهندسی				
نرم افزار <b>Mathlab</b>	۲۰ دقیقه			
رایانه	۲۰ دقیقه			
	۲۰ دقیقه			
	۲۰ دقیقه			
	۲۰ دقیقه			
				نگرش : - رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کارگاه

	<p>ایمنی :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- رعایت نکات ایمنی و استفاده از ابزار ایمنی در محیط های کاری و کارگاه ها</li><li>- استفاده از پوشش مناسب با توجه به شرایط و فصول کاری</li><li>- رعایت آرگونومی در حین کار با کامپیوتر</li></ul>
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>



## استاندارد طراحی و اجرای شبکه های میکروژئودزی

### – برگه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی آنالیز تغییر شکل
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۴	6	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
توتال استیشن تئودولیت ترازیاب سه پایه شاخص ژالن کامل تراز نبشی متر نواری ۳۰ یا ۵۰ متری ماشین حساب مهندسی نرم افزار <b>Mathlab</b> رایانه			۱ ۱	دانش : – روش های محاسبه مختصات های سرشکنی ▪ روش تفاضلی محدود ▪ روش اجزا محدود – ماتریس استرین
				مهارت : – سرشکنی اینر – بدست آوردن مختصات های سرشکنی، از دو روش تفاضلی محدود و اجزا محدود – محاسبه ماتریس استرین – تحلیل پارامترهای تغییر شکل، دوران، مقیاس، برش ساده و برش مطلق ماتریس استرین
				نگرش : – رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کارگاه

	<p>ایمنی :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- رعایت نکات ایمنی و استفاده از ابزار ایمنی در محیط های کاری و کارگاه ها</li><li>- استفاده از پوشش مناسب با توجه به شرایط و فصول کاری</li><li>- رعایت آرگونومی در حین کار با کامپیوتر</li></ul>
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	تجهیزات ، مواد ، ابزار	مشخصات فنی	تعداد
۱	نرم افزار Mathlab		۱۵ عدد
۲	نرم افزار AutoCAD		یک دستگاه برای هر نفر
۳	ماشین حساب مهندسی		یک دستگاه
۴	رایانه	با تجهیزات کامل ( Cpu Dual Core - حداقل ۲ گیگابایت رم - DVD رایت - بلندگو - شبکه - سیم های رابط)	یک عدد برای هر نفر
۵	دیتا پروژکتور		یک دستگاه
۶	میز		یک عدد برای هر نفر
۷	صندلی		یک عدد برای هر نفر
۸	فلش مموری ( حداقل ۴ گیگابایت)		یک عدد برای هر سیستم
۹	پرینتر		یک دستگاه
۱۰	توتال استیشن	دقت اندازه گیری زاویه ۷ الی ۵ ثانیه - دقت اندازه گیری طول $2\text{mm} + 2\text{ppm}$ - کمپانساتور دو محوره	۳ دستگاه
۱۱	تئودولیت	تئودولیت دیجیتالی و دقت اندازه گیری زاویه ۲ ثانیه/۵ ثانیه	۳ دستگاه
۱۲	ترازیاب	بزرگنمایی تلسکوپ ۲۸ برابر و دقت ۱,۵ میلی متر	۳ دستگاه
۱۳	سه پایه	آلومینیومی - چوبی	۳
۱۴	شاخص	آلومینیومی کشویی ۵ متری دو طرف مدرج	۶
۱۵	ژالن کامل	تلسکوپ مدرج ۲:۱۵ متری	۶
۱۶	متر نواری ۳۰ یا ۵۰ متری	فلزی دسته دار	۳
۱۷	متر کمری	۵ متری - فلزی	۳

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 سرشکنی	۱