

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

# استاندارد آموزش شایستگی

## تعدیل و سرشکنی خطاهای

## مشاهدات نقشه برداری

### گروه شغلی

### ساختمان

کد ملی آموزش شایستگی

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

۲۱۴۲/۱۵

تاریخ تدوین استاندارد : ۱۳۸۹/۳/۱



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۱۴۲/۱۵

شروع اعتبار : ۸۹/۰۳/۱

پایان اعتبار : ۹۳/۱۲/۱

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	داوود جباری	کارشناسی ارشد	ژئودزی	۱۲
۲	بهرام حمیدپور	کارشناسی ارشد	هیدروگرافی	۵
۳				
۴				
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				



## **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 ، 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 .

### **نگرشی :**

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 شایستگی :

تعدیل و سرشکنی خطاهای مشاهدات نقشه برداری

شرح شایستگی :

تعدیل و سرشکنی خطاهای مشاهدات نقشه برداری در حوزه ی مهندسی نقشه برداری گرایش ژئودزی بوده و با کارهایی از قبیل سرشکنی کمترین مربعات، سرشکنی شبکه های ژئودزی، سرشکنی شبکه های ژئودتیک سه بعدی، پری آنالیز و طراحی شبکه و تست و ارزیابی مشاهدات و نتایج حاصله از سرشکنی مرتبط بوده و با مشاغل نقشه برداری و عمران در ارتباط است.

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : لیسانس نقشه برداری

حداقل توانایی جسمی : توانایی جسمی کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : -

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۵۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۵ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۳۵ ساعت

- کارورزی : ساعت

- زمان پروژه : ۰ ساعت

شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۶۵%

آزمون کتبی عملی : ۲۵%

اخلاق حرفه ای : ۱۰%

صلاحیت های حرفه ای مربیان

فوق لیسانس ژئودزی - حداقل ۴ سال سابقه کار در زمینه مرتبط و تدریس



## استاندارد

### – کارهای

ردیف	توانایی ها
۱	توانائی سرشکنی کمترین مربعات
۲	توانائی سرشکنی در ژئودزی
۳	توانائی سرشکنی شبکه های ژئودتیک سه بعدی، پری آنالیزو طراحی شبکه
۴	توانائی سرشکنی در فتوگرامتری
۵	توانائی تست و ارزیابی مشاهدات و نتایج حاصله از سرشکنی
۶	
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	





## استاندارد تعدیل و سرشکنی خطاهای مشاهدات نقشه برداری

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	- توانائی سرشکنی کمترین مربعات
	۱۰	۶	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
ماشین حساب مهندسی رایانه نرم افزار Matlab			۱۵ ۱۵ ۱۵ ۱۵ ۱۵ ۱۵ ۱۵ ۱۵ ۱۵ ۱۵ ۳۰	دانش : - ضرورت انجام سرشکنی - مدل ریاضی • المانهای مدل ریاضی • تقسیم بندی مدل‌های ریاضی - مجهول - مشاهدات • فراوانی مشاهدات • وزن و دقت • دقت وصحت • پروسس مشاهدات - عملیات ماتریس ها - روش های حل دستگاه معادلات خطی - تئوری خطاها - اساس کمترین مربعات - مدل‌های پارامتریک - کاربرد $(V^{\wedge})$ - اهمیت فاکتور واریانس اولیه



		۱	مدلهای شرط -
	۳		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- سرشکنی کمترین مربعات مدلهای پارامتریک:</li> <li>• سرشکنی کمترین مربعات مدلهای پارامتریک خطی</li> <li>• سرشکنی کمترین مربعات مدلهای پارامتریک غیرخطی</li> <li>- سرشکنی کمترین مربعات مدلهای شرط :</li> <li>• سرشکنی کمترین مربعات معادلات شرط خطی</li> <li>• سرشکنی کمترین مربعات معادلات شرط غیرخطی</li> </ul>
			نگرش : -
			ایمنی : -
			توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد تعدیل و سرشکنی خطاهای مشاهدات نقشه برداری

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی سرشکنی در ژئودزی
	۱۲:۳۰	۹	۳:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
ماشین حساب مهندسی  رایانه  نرم افزار Matlab			۳۰ ۳۰ ۳۰ ۱۵ ۱۵ ۲۰ ۲۰ ۲۰ ۱۵ ۱۵	دانش : - روش های سرشکنی در ژئودزی - روشهای ژئودزی - مدل ریاضی در ژئودزی - مشاهدات ژئودزی و خصوصیات آنها - پروسس مشاهدات ژئودزی، ترند آنالیز - توابع پایه - ترند آنالیز - پروسس دینامیکی برای بررسی قسمت باقیمانده ها - انواع مدل های ریاضی در ژئودزی (بر حسب تعداد جواب ها) - ماتریس وارینانس - کواریانس نتایج بدست آمده
				مهارت : - تعریف مدل ریاضی - سرشکنی مدل‌های بدون جواب - سرشکنی مدل‌های با اطلاعات بیش از مورد نیاز - سرشکنی مدل های ریاضی با پارامترهای وزن دار - سرشکنی مدل‌ها با ثوابت داخلی

	نگرش : -
	ایمنی : -
	توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد تعدیل و سرشکنی خطاهای مشاهدات نقشه برداری

### – برگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : - توانائی سرشکنی شبکه های ژئودتیک سه بعدی، پری آنالیزو طراحی شبکه
	نظری	عملی	جمع	
	۲:۳۰	۱۳	۱۵:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ماشین حساب مهندسی رایانه نرم افزار Matlab			۳۰	دانش : - شبکه های ژئودتیک سه بعدی - حداقل ثوابت - خطاهای سیستماتیک در سرشکنی شبکه های سه بعدی - پری آنالیز - مراحل طراحی شبکه
			۳۰	
		۲	۱	مهارت : - سرشکنی شبکه های ژئودتیک سه بعدی - تعیین و خطی نمودن معادلات • تعیین معادلات مربوط به مشاهدات طول مایل • تعیین معادلات مربوط به مشاهدات آزیموت • تعیین معادلات مربوط به مشاهدات زاویه قائم • تعیین معادلات مربوط به مشاهدات زاویه افقی • خطی نمودن و تعیین معادلات مربوط به مشاهدات اختلاف ارتفاع • خطی نمودن و تعیین معادلات مربوط به مشاهدات طول افقی -تعیین حداقل ثوابت -سرشکنی نقاط کنترل و سرشکنی شبکه
			۲	

		۲		<p>-تصحیح خطاهای سیستماتیک در سرشکنی شبکه های سه بعدی</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تصحیحات اعوجاج خطوط شاقولی</li> <li>• تصحیحات خطای سیستماتیک زوایای زینتی</li> <li>• تصحیحات خطای سیستماتیک آزیموت</li> <li>• تصحیحات خطای سیستماتیک زوایای افقی</li> <li>• تصحیحات خطای سیستماتیک اختلاف ارتفاع تارگت ها در ایستگاه ها و اریبی خط شاقول بیضوی</li> <li>• تصحیحات خطای انکسارات جوی و تصحیح انحراف قائم</li> <li>• تصحیح اختلاف ارتفاعات حاصل از ترازبایی با توجه به ارتفاع ژئوئید ایستگاه ها</li> <li>• تصحیح ارتومتریک</li> </ul> <p>-تصحیح مختصات</p> <p>-پری آنالیز</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تعیین نوع دستگاه برای رسیدن به دقت مورد نظر</li> <li>• انتخاب شکل هندسی شبکه برای رسیدن به دقت مطلوب</li> <li>• تعیین دقت قرائت زوایا و تعداد کوپل</li> <li>• تعیین دقت قرائت طول ها و تعداد مشاهدات طول</li> </ul> <p>-طراحی شبکه</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• طراحی مرتبه ی صفر یا مسئله ی تعریف Datum</li> <li>• طراحی مرتبه ی یک یا مسئله ی شکل شبکه</li> </ul> <p>Configuration</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• طراحی مرتبه ی دو یا تعیین وزن مشاهدات</li> <li>• طراحی مرتبه ی سه Densification</li> </ul> <p>-سنجش قابلیت اطمینان شبکه</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• قابلیت اطمینان داخلی شبکه Internal Reliability</li> <li>• قابلیت اطمینان خارجی External Reliability</li> <li>• عدد آزادی Redundancy Number</li> </ul>
		۱		نگرش :

ایمنی :

توجهات زیست محیطی :



## استاندارد تعدیل و سرشکنی خطاهای مشاهدات نقشه برداری

### – برگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	- توانائی سرشکنی در فتوگرامتری
	۳	۳	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
ماشین حساب مهندسی رایانه نرم افزار Matlab			۳۰ ۳۰ ۳۰ ۳۰ ۱	دانش : -منابع مختلف خطا در عملیات فتوگرامتری : - روش های مثلث بندی هوایی - کاربرد کمترین مربعات در مثلث بندی هوایی -بلوک اجسمنت : • معادلات ریاضی برای سرشکنی کمترین مربعات • خطای $\Delta l$ برای محور نوار • اثر خطای انتقال $\varphi$ • خطای انتقال مقیاس از یک مدل به مدل دیگر - خطای نقاط واقع در خارج از محور نوار : • خطای مربوط به اثر انتقال مقیاس روی نقاط واقع در خارج از محور نوار • خطای مربوط به اثر انتقال آزیموت در نقاط واقع در خارج از محور نوار • خطای مربوط به اثر انتقال در نقاط واقع در خارج از محور نوار • خطای مربوط به اثر انتقال $\Omega$ در نقاط واقع در خارج از محور نوار
			۱ ۱	مهارت : - محاسبه مختصات مدل با استفاده از روش کمترین مربعات - محاسبه ی مختصات مرکز تصویر

		۱		- ترانسفورماسیون با استفاده از روش کمترین مربعات
	نگرش : -			
	ایمنی : -			
	توجهات زیست محیطی : -			





## استاندارد تعدیل و سرشکنی خطاهای مشاهدات نقشه برداری

### - برگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی تست و ارزیابی مشاهدات و نتایج حاصله از سرشکنی
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
ماشین حساب مهندسی رایانه نرم افزار Matlab			۱۰ ۱۰ ۱۰ ۱۵ ۱۵ ۳۰ ۳۰	دانش : -توزیع -توزیع نرمال دو متغیره -توزیع کای اسکویر - توزیع T-Students -توزیع فیشر -فواصل اطمینان فواصل اطمینان برای میانگین ها -فواصل اطمینان برای تفاضل میانگین ها
		۱ ۳۰ ۱۵ ۱۵ ۱۵ ۱۵ ۱۵ ۱۵ ۱		مهارت : - انجام تست آماری مشاهدات نقشه برداری - حذف مشاهدات ناسازگار - انجام تست آماری نتایج حاصل از سرشکنی -آزمون تطابق X برای تست -تست روی فرم کوادراتیک تصحیحات کمترین مربعات -تست بردار باقیمانده های حاصله از سرشکنی -تست پارامترهای بدست آمده از سرشکنی -تست برای محاسبه درجه اطمینان پارامترهای محاسبه شده - تست قابلیت اطمینان شبکه :

				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تست قابلیت اطمینان داخلی شبکه Internal Reliability</li> <li>▪ تست قابلیت اطمینان خارجی External Reliability</li> <li>▪ تست عدد آزادی Redundancy Number</li> </ul>
				نگرش : -
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



**– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار**

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	ماشین حساب مهندسی	۱۵ عدد	
۲	رایانه ( Cpu Dual Core – حداقل ۲ گیگابایت رم – حداقل رزولوشن ۱۰۲۴*۷۶۸-DVD رایتر – بلندگو – شبکه – سیم های رابط)	۱۵ دستگاه	
۳	نرم افزار Matlab		

**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 تعدیل و سرشکنی مشاهدات نقشه برداری تألیف : مهندس داوود جباری سابق	۱