

# استاندارد آموزش شایستگی تحلیل و مدل سازی سازه ها و جریانهای آب در حالت ماندگار و غیر ماندگار با نرم افزار HEC-RAS

گروه شغلی

منابع طبیعی

(جنگل، مرتع، آبخیز و بیابان)

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۱	۳	۳	۴	۰	۷	۱	۰	۰	۷	۰	۰	۳	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

۸۸/۱۰/۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۸۸/۱۰/۱



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۱۳۲/۲۷

شروع اعتبار : 1388/10/1

پایان اعتبار : 1390/10/1

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

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	یاور کریمی	کارشناس ارشد	زمین شناسی- آب شناسی	آموزشی و پژوهشی
۲	آرش سلیمی	کارشناس ارشد	مهندسی آب	آموزشی و پژوهشی
۳	ساناز خلیل پور	کارشناس ارشد	مهندسی آب	آموزشی و پژوهشی
۴	بیبا ساعدی	کارشناس ارشد	مهندسی آب	آموزشی و پژوهشی
۵	مسعود طالقانی	کارشناسی	مهندسی آب	۳ سال
۶	حسام علی زاده	کارشناسی	مهندسی آب	۳ سال
۷	مهدی ولی زاده	کارشناسی	مهندسی آب	۳ سال
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 :**

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 شایستگی : تحلیل و مدل سازی سازه ها و جریان های آب در حالت ماندگار و غیر ماندگار با نرم افزار HEC-RAS**

**شرح شایستگی:** تحلیل و مدل سازی سازه ها و جریان های آب در حالت ماندگار و غیر ماندگار با نرم افزار HEC-RAS در حوزه ی مهندسی آب و هیدرولوژی بوده و کار هایی از قبیل آنالیز ، طراحی و شبیه سازی انواع سازه ها و جریان های آب در حالت ماندگار و غیر ماندگار ، محاسبات مربوط به رسوب ها ، آنالیز بارندگی و سیلان ، شبیه سازی مخازن آب ، آنالیز زیان های سیل ، است. این شایستگی با مشاغل مهندسی آب شاغل در اداره آب و شرکت های خصوصی مرتبط با آب در ارتباط می باشد..

**ویژگی های کارآموز ورودی**

**حداقل میزان تحصیلات :** لیسانس مهندسی آب

**حداقل توانایی جسمی :** سلامت کامل

**مهارت های پیش نیاز این استاندارد :** ندارد

**طول دوره آموزش**

طول دوره آموزش : 60 ساعت

- زمان آموزش نظری : 15 ساعت

- زمان آموزش عملی : 45 ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : - ساعت

**شیوه ارزشیابی**

آزمون عملی : 65%

آزمون کتبی: 25%

اخلاق حرفه ای : 10%

**صلاحیت های حرفه ای مربیان**

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی آب و تسلط بر نرم افزار مربوطه



## استاندارد تحلیل و مدل سازی سازه ها و جریان های آب در حالت ماندگار و غیر ماندگار با نرم افزار

HEC-RAS

– کارها

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی نصب و راه اندازی نرم افزار HEC-RAS
۲	توانایی ایجاد مدل هیدرولیکی
۳	توانایی بکار گیری ابزار های منوی Tools
۴	توانایی تحلیل جریان ماندگار آب
۵	توانایی تحلیل جریان غیر ماندگار آب
۶	توانایی بکار گیری داده های GIS
۷	توانایی طراحی کانال
۸	توانایی آنالیز نتایج
۹	
۱۰	
۱۲	



## استاندارد آموزش

### تحلیل و مدل سازی سازه ها و جریان های آب در حالت ماندگار و غیر ماندگار با نرم افزار

HEC-RAS

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی نصب و راه اندازی نرم افزار HEC-RAC
	۴۵ دقیقه	۳۰ دقیقه	۱۵ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار HEC-RAC		۵ دقیقه ۱۰ دقیقه		دانش : - انواع سیستم های عامل - مراحل گام به گام نصب نرم افزار
- کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی	۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه			مهارت : - اجرای کردن مراحل نصب نرم افزار - ریجستر کردن (Register) نرم افزار
- پرینتر				نگرش : - رعایت قانون کپی رایت
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد آموزش

### تحلیل و مدل سازی سازه ها و جریان های آب در حالت ماندگار و غیر ماندگار

#### با نرم افزار HEC-RAS

#### - برگه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ایجاد مدل هیدرولیکی
	جمع	عملی	نظری	
	۲۲	۱۶	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  HEC-RAS			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - انواع داده های هندسی - مفهوم طرح شماتیکی رو دخانه - مقاطع عرضی - انواع سازه ها در مسیر جریان - ایستگا های پمپاژ - تقاطع های بین بازه های رودخانه - اصول وارد کردن داده های جریان و شرایط مرزی - مفهوم سطح آب معلوم - عمق بحرانی - عمق نرمال - مفهوم منحنی سنجه - توابع طراحی هیدرولیکی
				مهارت : - پیکربندی پارامترها ی مربوط به سازه ها و مناطق ذخیره و ایستگاه



			<p>Geometric data های پمپاژ از طریق</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• پیکربندی پارامترهای مربوط به داده های تقاطع بازه های رودخانه</li> <li>• پیکربندی پارامترهای مربوط به مقاطع عرضی رودخانه از طریق Cross Section Data</li> <li>• پیکربندی پارامترهای مربوط به پل و کالورت از طریق Bridges and Culverts Data : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ویرایش عرشه پل</li> <li>▪ ویرایش پایه پل</li> <li>▪ ویرایش شیب های کناری پل</li> <li>▪ ویرایش کالورت</li> </ul> </li> <li>• پیکربندی پارامترهای مربوط به وجوه پل ، عرشه پل در امتداد آبراهه از طریق : Deck\ Roadway data Editor</li> <li>• پیکربندی پارامترهای مربوط به سازه های جانبی در مسیر جریان از طریق Lateral Structure Data</li> </ul>
			نگرش : - صرفه جویی در مقیاس
			ایمنی : -
			توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد آموزش تحلیل و مدل سازی سازه ها و جریان های آب

### در حالت ماندگار و غیر ماندگار با نرم افزار HEC-RAS

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی بکار گیری ابزار های منوی Tools
	۱:۳۰	۳	۴:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  HEC-RAS			۱۵ دقیقه	دانش : - مفهوم درونیابی
			۱۵ دقیقه	- مشخصه های کانال ها
			۱۵ دقیقه	- کانال های Pilot
			۳۰ دقیقه	- جریان های غیر موثر
			۱۵ دقیقه	- مفهوم Overlapping
		۴۵ دقیقه		مهارت : - درونیابی بین مقاطع عرضی با استفاده از XS Interpolation - پارامتر بندی مشخصه های کانال ها از طریق زبانه Channel modification - پارامتر بندی کانال های Pilot از طریق زبانه Pilot channels - پارامتر بندی جریان های غیر موثر
		۴۵ دقیقه		نگرش : - بهره وری
		۴۵ دقیقه		ایمنی : -

توجهات زیست محیطی :

—



## استاندارد آموزش تحلیل و مدل سازی سازه ها و جریان های آب

### در حالت ماندگار و غیر ماندگار با نرم افزار HEC-RAS

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی تحلیل جریان ماندگار آب
	۳:۳۰	۳	۳۰ دقیقه	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– دیتاشیت – کامپیوتر – نرم افزار			۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه	دانش : – تعریف جریان های ماندگار – مفهوم پروفیل سیلاب – دبی
HEC-RAS	۲			مهارت : – پارامتر بندی پارامترهای Steady Flow Data و زبانه های Option – وارد کردن داده های هندسی و داده های جریان
				نگرش : – بهینه سازی – صرفه جویی در مقیاس
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



## استاندارد آموزش تحلیل و مدل سازی سازه ها و جریان هاب آب

### در حالت ماندگار و غیر ماندگار با نرم افزار HEC-RAS

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تحلیل جریان غیر ماندگار آب
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱	۸	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  HEC-RAS		۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه		دانش : - جریان های غیر ماندگار - شرایط مرزی - انواع شرایط مرزی - هیدروگراف اشل - هیدروگراف جریان - هیدروگراف جریان - اشل
	۱ ۱ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه			مهارت : انتخاب رودخانه ، بازه و ایستگاه رودخانه - وارد کردن داده ها و پارامتر بندی شرایط مرزی از طریق Unsteady Flow Data- Base Hydrographs - وارد کرد گام زمانی در هیدروگراف اشل - انتخاب زمان آغاز هیدروگراف - وارد کردن داده های هیدروگراف جریان - وارد کردن داده های منحنی سنجه آب - وارد کردن داده های شرایط اولیه - ایجاد و تعریف یک پلان برای اجرای برنامه

	۳۰ دقیقه		انتخاب برنامه
	۳۰ دقیقه		شبيه سازى جريان غير ماندگار
	۳۰ دقیقه		وارد كردن زمان شبيه سازى
	۳۰ دقیقه		مشخص كردن موقعيت هاى خروجى عمق و دى جريان با زبانه
			Stage and Flow output Locations
	۲		تعيين و پارامتربندى موقعيت هاى توزيع جريان با زبانه
			Set Locations for Flow Distribution
	۳۰ دقیقه		پارامتر بندى ضرايب تغيير زبرى جريان با زبانه
			Plan-Roughness Change Factors
	۳۰ دقیقه		تغيير ضرايب زبرى با زبانه
			Plan- Seasonal Roughness Change Factors
	نگرش :		
	- صرفه جويى در مقياس		
	ايمنى :		
	-		
	توجهات زيست محيطى :		
	-		



## استاندارد آموزش تحلیل و مدل سازی سازه ها و جریان های آب

### در حالت ماندگار و غیر ماندگار با نرم افزار HEC-RAS

#### – برگه ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بکارگیری داده های GIS
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴:۳۰	۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  HEC-RAS			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش : - مدل سه بعدی رودخانه - مفهوم داده های GIS - کاربرد پروفیل طولی در GIS - کاربرد پروفیل عرضی GIS - طرح های پایلوت و آزمایشگاهی - مفهوم simulated moving bed (SMB)
		۳۰ دقیقه ۱ ۲ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - معرفی داده های GIS و CADD به محیط نرم افزار - معرفی فرمت داده های ورودی - پیکربندی و تنظیم پارامترهای ورود داده ها در پنجره محاوره ای Import Option - نمایش داده های وارد شده - ذخیره ی داده های وارد شده با استفاده از دستور Geometry Data As Save

	نگرش : - بهره وری
	ایمنی : -
	توجهات زیست محیطی : -





## استاندارد آموزش تحلیل و مدل سازی سازه ها و جریان های آب

### در حالت ماندگار و غیر ماندگار با نرم افزار HEC-RAS

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی طراحی کانال پایدار
	نظری	عملی	جمع	
	1	6	7	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  HEC-RAS		۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه	دانش : - جریان های همسان - تعریف Copeland - تعریف Regime - تعریف Tractive Force - مفهوم Ackers-White - مفهوم Meyer-Peter Müller - مفهوم Laursen - مفهوم Toffaletti - مفهوم Yang	
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	مهارت : - محاسبه جریان های همسان - محاسبه شیب و ارتفاع - محاسبه و پیکربندی پارامترهای Bottom Width - پارامتر بندی Inflow Sediment Concentration	

		<p>۳۰ دقیقه</p> <p>۳۰ دقیقه</p> <p>۳۰ دقیقه</p> <p>۳۰ دقیقه</p>		<p>- Copeland Method Output Table آنالیز</p> <p>- آنالیز منحنی پایداری</p> <p>- پیکربندی پارامترهای طراحی کانال با Regime Method</p> <p>- پیکربندی پارامترهای طراحی کانال با Tractive Force Method</p> <p>- آنالیز و پیکربندی پارامترهای Sediment Transport Potential</p>
	<p>نگرش :</p> <p>- توجه به استقلال ملی در صنعت</p>			
	<p>ایمنی :</p> <p>-</p>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>			



## استاندارد آموزش تحلیل و مدل سازی سازه ها و جریان های آب

### در حالت ماندگار و غیر ماندگار با نرم افزار HEC-RAS

#### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی آنالیز نتایج
	جمع	عملی	نظری	
	۵:۱۵	۴	۱:۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- دیتاشیت - کامپیوتر - نرم افزار  HEC-RAS			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش : - تعریف پروفیل های مقاطع عرضی - تراز سطوح آب - انرژی - تغییر ظرفیت - تعریف پروفیل های مقاطع طولی
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - آنالیز نتایج پروفیل های مقاطع عرضی - آنالیز نتایج پروفیل های مقاطع طولی - آنالیز نتایج Standard Plots - تحلیل منحنی سنجه - تحلیل نمودارهای سه بعدی X-Y-Z - تحلیل جداول خروجی مفصل - تحلیل جداول مشخصات هیدرولیکی - خطایابی
				نگرش : - بهینه سازی

	ایمنی : -
	توجهات زیست محیطی : -



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

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار HEC-RAS	یک عدد	
۲	رایانه با تجهیزات کامل ( Cpu Dual Core - حداقل ۲ گیگابایت رم - DVD رایتر - بلندگو - شبکه - سیم های رابط)	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۳	دیتا پروژکتور	یک دستگاه	
۴	میز کامپیوتر	یک عدد برای هر نفر	
۵	صندلی کامپیوتر (گردان)	یک عدد برای هر نفر	
۶	فلش مموری ( حداقل ۴ گیگابایت)	یک عدد برای هر سیستم	
۷	پرینتر رنگی	یک دستگاه	

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
HEC-RAS Document	۱