



معاونت پژوهش و برنامه ریزی  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد شایستگی

# کاربا نرم افزار ETAP Power Station (پیشرفته)

## گروه شغلی برق

شماره ملی شناسایی شغل

۰-۲۳/۳۰/۱/۱/۵



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۳/۳۰/۱/۱/۵-۰

شروع اعتبار ۱۳۸۸/۴/۱

پایان اعتبار : ۱۳۸۹/۴/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته برق.

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نیش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



### تهیه کنندگان استاندارد شغل

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	نیما باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۲	پویا باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۳ سال
۳	آرمین نجفی	کارشناس ارشد	برق - کنترل	۶ سال
۴	سهیل بهمردی	کارشناس ارشد	برق - قدرت	۶ سال
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				

### تهیه کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	نیما باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۲	پوریا صیاد خدائشناس	کارشناس ارشد	برق - الکترونیک	۶ سال
۳	پویا باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۳ سال
۴	مرتضی بدیعی	کارشناسی	برق - الکترونیک	۵ سال
۵				
۶				
۷				
۸				



## **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 .

### **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 : نرم افزار ETAP Power Station پیشرفته

### شرح شغل<sup>۱</sup>

نرم افزار ETAP در حوزه برق قدرت بوده و شایستگی هایی از قبیل برنامه ریزی ، طراحی ، تحلیل و بهره برداری سیستم های قدرت ، کنترل ، حفاظت ، بهره برداری اقتصادی ، قابلیت اطمینان و کیفیت توان داشته و با توجه به حجم بالای سرمایه گذاری در بخش های مختلف صنعت برق و مشکلات و هزینه های قابل توجه نگهداری و بهره برداری از تجهیزات سیستم های قدرت ، از این نرم افزار، از مرحله برنامه ریزی تا بهره برداری استفاده می شود. این شایستگی با مهندسين برق شاغل در وزارت برق و شرکت های خصوصی مرتبط با برق در ارتباط است.

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم گرایش های قدرت ، کنترل ، الکترونیک

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : گذراندن دوره مقدماتی ETAP

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۷۵ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۲۸:۳۰ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۴۴:۳۰ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : ۲ ساعت

### شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۶۵٪

آزمون کتبی عملی : ۲۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

### صلاحیت های حرفه ای مربیان

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی لیسانس برق (قدرت ، الکترونیک ، کنترل) و تسلط به نرم افزار مربوطه



## استاندارد شغل<sup>۲</sup>

### – شایستگی های<sup>۳</sup> شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی انجام آنالیز اتصال کوتاه
۲	توانایی انجام آنالیز پخش بار
۳	توانایی انجام تحلیل راه اندازی موتور
۴	توانایی انجام آنالیز حالت گذرا
۵	توانایی انجام آنالیز و تعیین مدل دینامیکی
۶	توانایی انجام آنالیز هارمونیک
۷	توانایی انجام بهینه سازی پخش بار و قابلیت اطمینان شبکه
۸	توانایی انجام آنالیز اتصال کوتاه DC
۹	توانایی انجام آنالیز پخش بار DC
۱۰	توانایی انجام آنالیز شارژ و دشارژ Battery
۱۱	توانایی آنالیز محل عبور سیم های زمینی
۱۲	توانایی آنالیز شبکه بندی سیستم های زمینی



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام انجام آنالیز اتصال کوتاه
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۵	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– نرم افزار ETAP – کامپیوتر – ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی – پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – اصول کار با ANSI Short-Circuit Toolbar – اصول کار با IEC Short-Circuit Toolbar – مفهوم Study Case – مفهوم آلام
		۱ ۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : – تحلیل و شبیه سازی کردن ANSI/IEEE Short-Circuit – تحلیل و شبیه سازی کردن IEC Short-Circuit – تحلیل و شبیه سازی کردن Arc Flash – تحلیل و شبیه سازی کردن کنورتورهای AC-DC – تحلیل کردن نتایج خروجی
				نگرش : – کاهش هزینه های نگهداری شبکه با جلوگیری از صدمه رسیدن به سیستم در شرایط اتصال کوتاه
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



**استاندارد آموزش**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی انجام آنالیز پخش بار
	۵	۳	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– نرم افزار ETAP – کامپیوتر – ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی – پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – اصول کار با Load Flow Toolbar – مفهوم Study Case Editor – مفهوم Display Option – مفهوم آلارم
		۲ ۱		مهارت : – تحلیل و شبیه سازی کردن پخش بار – آنالیز کردن نتایج خروجی
				نگرش : – بهینه سازی ، کنترل و توزیع اقتصادی پخش بار – کاهش هزینه های مصرفی
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –





## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام تحلیل راه اندازی موتور
	جمع	عملی	نظری	
	۵:۳۰	۳:۳۰	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار ETAP - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - توانایی کار با Motor Starting Toolbar - مفهوم Study Case Editor - مفهوم Display Option - مفهوم آلام
		۱ ۱ ۳۰ دقیقه ۱		مهارت : - تحلیل و شبیه سازی کردن موتور - تحلیل و شبیه سازی کردن ره اندازی موتور - آنالیز کردن نتایج خروجی - آنالیز و ترسیم کردن دیاگرام تک خط
	نگرش : - بهینه سازی و کاهش هزینه های راه اندازی موتور			
	ایمنی : -			
	توجهات زیست محیطی : -			



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام آنالیز حالت گذرا
	جمع	عملی	نظری	
	۶:۳۰	۳:۳۰	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار ETAP - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - توانایی کار با Transient Stability Toolbar - مفهوم Display Option - مفهوم Study Case Editor
		۲ ۳۰ دقیقه ۱		مهارت : - تحلیل و شبیه سازی کردن حالت گذرا - آنالیز کردن نتایج خروجی - آنالیز و ترسیم کردن دیاگرام تک خط
	نگرش : - طراحی هر چه دقیق تر سیستم برای کارایی هر چه بهتر مصرف کننده ها - کاهش هزینه های نگهداری شبکه با جلوگیری از صدمه رسیدن به سیستم در شرایط حالت گذرا			
	ایمنی : -			
توجهات زیست محیطی : -				



	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی انجام آنالیز و تعیین مدل دینامیکی
	۹:۳۰	۵	۴:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار ETAP - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه	دانش : - مفهوم ماشین های القایی - مفهوم ماشین های سنکرون - مفهوم شبکه های قدرت - مفهوم نتایج محاسبه شده - مفهوم توربین های گاورنر - اصول پایداری سیستم های قدرت PSS
		۱		مهارت : - تحلیل و شبیه سازی کردن ماشین های القایی - تحلیل و شبیه سازی کردن ماشین های سنکرون - تحلیل و شبیه سازی کردن شبکه های قدرت - تحلیل و شبیه سازی کردن توربین های گاورنر - تحلیل و شبیه سازی کردن سیستم های قدرت PSS
				نگرش : - طراحی هر چه دقیق تر سیستم برای کارایی هر چه بهتر مصرف کننده ها - بهینه سازی و کاهش هزینه های نگهداری شبکه
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی انجام آنالیز هارمونیک
	۴:۳۰	۲:۳۰	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار ETAP - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - توانایی کار با Study Toolbar - مفهوم Display Option - مفهوم Study Case Editor - مفهوم دیاگرام تک خط
		۱ ۳۰ دقیقه ۱		مهارت : - تحلیل و شبیه سازی کردن هارمونیک ها - آنالیز کردن نتایج خروجی - آنالیز و ترسیم کردن دیاگرام تک خط
				نگرش : - بهینه سازی و کاهش هزینه های نگهداری شبکه - طراحی هر چه دقیق تر سیستم برای کارایی هر چه بهتر مصرف کننده ها
				ایمنی : - توجهات زیست محیطی : -



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بهینه سازی پخش بار و قابلیت اطمینان شبکه
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار ETAP - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - توانایی کار با Study Toolbar - مفهوم Display Option - مفهوم Study Case Editor - مفهوم دیاگرام تک خط
		۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : - تحلیل، شبیه سازی و بهینه سازی کردن پخش بار - تحلیل، شبیه سازی و بهینه سازی کردن قابلیت اطمینان شبکه - آنالیز کردن نتایج خروجی - آنالیز و ترسیم کردن دیاگرام تک خط
		نگرش : - ارزیابی توانایی شبکه در تامین توان ، با کیفیت و توزیع مناسب به مصرف کننده ها		
		ایمنی : -		
		توجهات زیست محیطی : -		



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام آنالیز اتصال کوتاه DC
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۲:۳۰	۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار ETAP - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - توانایی کار با Study Toolbar - مفهوم Display Option - مفهوم Study Case Editor
		۲ ۳۰ دقیقه		مهارت : - تحلیل و شبیه سازی کردن اتصال کوتاه DC - آنالیز کردن نتایج خروجی
	نگرش : - کاهش هزینه های نگهداری شبکه با جلوگیری از صدمه رسیدن به سیستم در شرایط اتصال کوتاه DC			
	ایمنی : - توجهات زیست محیطی : -			



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام آنالیز پخش بار DC
	جمع	عملی	نظری	
	۴:۳۰	۳	۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد ، مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– نرم افزار ETAP – کامپیوتر – ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی – پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – توانایی کار با Study Toolbar – مفهوم Display Option – مفهوم Study Case Editor
		۲:۳۰ ۳۰ دقیقه		مهارت : – تحلیل ، شبیه سازی و بهینه سازی کردن پخش بار DC – آنالیز کردن نتایج خروجی
				نگرش : – بهینه سازی و کاهش هزینه های نگهداری شبکه – طراحی هر چه دقیق تر سیستم برای کارایی هر چه بهتر مصرف کننده ها
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



## استاندارد آموزش

### – برکگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام آنالیز شارژ و دشارژ Battery
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۲:۳۰	۱:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– نرم افزار ETAP – کامپیوتر – ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی – پرینتر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : – توانایی کار با Study Toolbar – مفهوم Display Option – مفهوم Study Case Editor
		۲ ۳۰ دقیقه		مهارت : – تحلیل و شبیه سازی کردن شارژ و دشارژ Battery – آنالیز کردن نتایج خروجی
	نگرش : – طراحی هر چه دقیق تر سیستم برای کارایی هر چه بهتر مصرف کننده ها – بهینه سازی و کاهش هزینه های مصرفی			
	ایمنی : – توجهات زیست محیطی : –			





	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام آنالیز محل عبور سیم های زمینی
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۳:۳۰	۲:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار ETAP - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۱ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مفهوم محل عبور سیم های زمینی - توانایی کار با Study Toolbar - مفهوم Display Option UGS - مفهوم Study Case Editor
		۱:۳۰ ۱:۳۰ ۳۰ دقیقه		مهارت : - تحلیل و محاسبه کردن محل عبور سیم های زمینی - تحلیل و شبیه سازی کردن External Heat Source - آنالیز کردن نتایج خروجی
	نگرش : - طراحی هر چه دقیق تر سیستم برای کارایی هر چه بهتر مصرف کننده ها			
	ایمنی : -			
توجهات زیست محیطی : -				



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام آنالیز شبکه بندی سیستم های زمینی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰:۳۰	۶:۳۰	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد ، مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- نرم افزار ETAP - کامپیوتر - ابزار ، تجهیزات و مواد مصرفی - پرینتر			۱ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مفهوم شبکه بندی سیستم های زمینی - اصول کار با FEM Toolbar - اصول کار با IEEE Edit Toolbar - مفهوم Edit a GGS - مفهوم Soil Editor - مفهوم IEEE Group Editor - مفهوم FEM Group Editor
		۳ ۳ ۳۰ دقیقه		مهارت : - تحلیل، شبیه سازی و شبکه بندی سیستم های زمینی - تحلیل و شبیه سازی جریان اتصال کوتاه - آنالیز کردن نتایج خروجی
	نگرش : - طراحی هر چه دقیق تر سیستم برای کارایی هر چه بهتر مصرف کننده ها - بهینه سازی و کاهش هزینه های مصرفی			
	ایمنی : -			
توجهات زیست محیطی : -				



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار ETAP	یک عدد	
۲	برگه های اطلاعاتی	۵ سری	
۳	رایانه با تجهیزات کامل	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۴	دیتا پروژکتور	یک دستگاه	
۵	میز	یک عدد برای هر نفر	
۶	صندلی	یک عدد برای هر نفر	
۷	فلش مموری	یک عدد برای هر نفر	
۸	کیسول اطفاء حریق	یک عدد	
۹	جعبه کمک های اولیه	یک عدد	
۱۰	پرینتر	یک دستگاه	
۱۱	لوازم کمک آموزشی	یک سری برای هر دو نفر	

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

ردیف	شرح
۱	برگه های اطلاعاتی ETAP
۲	کتاب بررسی سیستم های قدرت ج ۱ و ۲ تالیف : پروفسور هادی سعادت نرم افزار ETAP