



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت کار و امور اجتماعی

معاونت پژوهش و برنامه ریزی  
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شایستگی

کار با نرم افزار  
OptiFDTD

گروه شغلی الکترونیک

شماره ملی شناسایی شغل

۰-۲۳/۱۱/۱/۱/۶



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۶/۱/۱/۱۱/۲۳-۰

شروع اعتبار ۱/۴/۱۳۸۸

پایان اعتبار : ۱/۴/۱۳۸۹

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته الکترونیک .

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	کریم عباسیان	دکتری	برق - الکترونیک	۱۰ سال
۲	پوریا صیاد خدائشناس	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	۶ سال
۳	سیده شیوا نجاتی	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	۶ سال
۴	آرمین نجفی	کارشناسی ارشد	برق - کنترل	۶ سال
۵	نیما باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				

### تهیه کنندگان استاندارد آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	پوریا صیاد خدائشناس	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	۶ سال
۲	نیما باقری فرح بخش	کارشناسی	برق - الکترونیک	۶ سال
۳	علی شاهینی	کارشناسی ارشد	برق - الکترونیک	۴ سال
۴				
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 OptiFDTD

### شرح شغل<sup>۲</sup>

نرم افزار OptiFDTD شایستگی است که در حوزه طراحی مدارات مجتمع نوری و اپتیک می باشد و شایستگی طراحی و تحلیل و تست تجهیزات نوری پسیو و غیرخطی از نظر انتشار موج، اسکترینگ، انعکاس، انکسار، پلاریزاسیون و آثار غیر خطی را در بر می گیرد. با استفاده از این نرم افزار می توان پروژه های بسیار گران قیمت را با صرف هزینه های بسیار کم طراحی کرد وساخت. این شایستگی با مشاغل مهندسی برق طراح مدارهای الکترونیک نوری ، فوتونیک و فیزیکدانان در ارتباط است.

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق لیسانس برق گرایش طراحی مدارات مجتمع نوری و فوق لیسانس فوتونیک  
حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل  
مهارت های پیش نیاز این استاندارد : -

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۶۰ ساعت  
- زمان آموزش نظری : ۲۰ ساعت  
- زمان آموزش عملی : ۳۸ 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 دکتری برق (الکترونیک با گرایش طراحی مدارات مجتمع نوری) با سلبقه کار در این زمینه یا دکتری فوتونیک و یا فوق لیسانس دارای حداقل دو سال سابقه طراحی در این زمینه و تسلط به نرم افزار مربوطه

1. Optical Finite Difference Time Domain)

2. Job Description



### استاندارد شغل<sup>۳</sup>

### – شایستگی های<sup>۴</sup> شغلی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی تحلیل به کمک FDTD (finite difference time domain)
۲	توانایی بررسی انتشار نور در ماده غیر خطی و عناصر پسیو
۳	توانایی بررسی اسکترینگ در ماده غیر خطی و عناصر پسیو
۴	توانایی بررسی انعکاس در ماده غیر خطی و عناصر پسیو
۵	توانایی بررسی انکسار در ماده غیر خطی و عناصر پسیو
۶	توانایی بررسی پلاریزاسیون در ماده غیر خطی و عناصر پسیو
۷	توانایی بررسی آثار غیر خطی در ماده غیر خطی و عناصر پسیو
۸	توانایی بکار گیری تحلیل ها برای طراحی عملیاتی تجهیزات نوری
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی تحلیل به کمک FDTD
	۶	۴	۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- کامپیوتر			۱ ۱	دانش : - اصول حاکم بر تکنیک FDTD - اصول تحلیل معادلات نوری به کمک FDTD
		۴		مهارت : - تحلیل کردن انجام محاسبات به کمک تکنیک FDTD
	نگرش : - بهینه سازی تکنیک FDTD			
	ایمنی : -			
	توجهات زیست محیطی : -			



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بررسی انتشار نور در ماده غیر خطی و عناصر پسیو
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– کامپیوتر			۱ ۱	دانش : – اصول انتشار نور در عناصر پسیو – اصول انتشار نور در عناصر غیر خطی
		۲ ۲		مهارت : – تحلیل کردن انتشار نور در عناصر پسیو – آنالیز کردن انتشار نور در عناصر غیر خطی
				نگرش : – بهینه سازی بکار گیری عناصر پسیو و غیر خطی در شبکه های نوری
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –





**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	<b>زمان آموزش</b>			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی بررسی اسکترینگ در ماده غیر خطی و عناصر پسیو
	<b>جمع</b>	<b>عملی</b>	<b>نظری</b>	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>
- کامپیوتر			۱ ۱	<b>دانش :</b> - اصول اسکترینگ در عناصر پسیو - اصول اسکترینگ در عناصر غیر خطی
		۲ ۲		<b>مهارت :</b> - تحلیل کردن اسکترینگ در عناصر پسیو - آنالیز کردن اسکترینگ در عناصر غیر خطی
				<b>نگرش :</b> - بهینه سازی عملکرد عناصر پسیو و غیر خطی از نظر اسکترینگ
				<b>ایمنی :</b> -
				<b>توجهات زیست محیطی :</b> -



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بررسی انعکاس در ماده غیر خطی و عناصر پسیو
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– کامپیوتر			۱ ۱	دانش : – اصول انعکاس در عناصر پسیو – اصول انعکاس در عناصر غیر خطی
		۲ ۲		مهارت : – تحلیل کردن انعکاس در عناصر پسیو – آنالیز کردن انعکاس در عناصر غیر خطی
				نگرش : – بهبود انعکاس در عناصر پسیو و غیرخطی
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزشی -

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بررسی انکسار در ماده غیر خطی و عناصر پسیو
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر			۱ ۱	دانش : - اصول انکسار در عناصر پسیو - اصول انکسار در عناصر غیر خطی
		۲ ۲		مهارت : - تحلیل کردن انکسار در عناصر پسیو - آنالیز کردن انکسار در عناصر غیر خطی
				نگرش : بهینه سازی انکسار در عناصر غیر خطی و پسیو
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



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

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی بررسی پلاریزاسیون در ماده غیر خطی و عناصر پسیو
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
– کامپیوتر			۱ ۱	دانش : – اصول پلاریزاسیون در عناصر پسیو – اصول پلاریزاسیون در عناصر غیر خطی
		۲ ۲		مهارت : – تحلیل کردن پلاریزاسیون در عناصر پسیو – آنالیز کردن پلاریزاسیون در عناصر غیر خطی
				نگرش : – بهینه سازی پلاریزاسیون در عناصر غیر خطی و پسیو – بهبود عملکرد پلاریزاتورهای غیر خطی و پسیو
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



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

	<b>زمان آموزش</b>			<b>عنوان توانایی :</b> توانایی بررسی آثار غیر خطی در ماده غیر خطی و عناصر پسیو
	<b>جمع</b>	<b>عملی</b>	<b>نظری</b>	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	<b>دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی</b> <b>توجهات زیست محیطی مرتبط</b>			
– کامپیوتر			۱ ۱	<b>دانش :</b> – اصول آثار غیر خطی در عناصر پسیو – اصول آثار غیر خطی در عناصر غیر خطی
		۲ ۲		<b>مهارت :</b> – تحلیل کردن عمل آثار غیر خطی در عناصر پسیو – آنالیز عمل آثار غیر خطی در عناصر غیر خطی
				<b>نگرش :</b> –
				<b>ایمنی :</b> –
				<b>توجهات زیست محیطی :</b> –



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بکارگیری تحلیل‌ها برای طراحی عملیاتی تجهیزات نوری
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۰	۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– کامپیوتر			۱ ۱ ۱ ۱ ۱	دانش : – اصول طراحی پلاسمای سطحی و مواد آنیزوتروپیک – اصول طراحی فیلترهای میکرو رینگ و رزوناتور – اصول طراحی ساختارهای موجبر – اصول عناصر منکسر کننده میکرو الکترونیک – اصول طراحی ساختارهای پیچیده نوری – اصول مواد غیر خطی
		۵ ۵		مهارت : – تحلیل کردن انتشار نور در عناصر پسیو – آنالیز انتشار نور در عناصر غیر خطی
				نگرش : – بهینه سازی ساختارهای آنیزوتروپیک – بهبود ساختارهای میکرو رینگ – بهینه سازی ساختارهای موجبر – بهبود ساختارهای منکسر کننده – کاهش هزینه طراحی ساختارهای نوری
				ایمنی : –
				توجهات زیست محیطی : –



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	چاپگر لیزری سیاه و سفید	۱	
۲	کامپیوتر (حداقل ۲ گیگابایت رم، DVD رایتر – بلندگو – شبکه – سیم های رابط)	۱ دستگاه برای هر نفر	
۳	میز کامپیوتر	۱ دستگاه برای هر نفر	
۴	صندلی گردون مخصوص کامپیوتر	۱ عدد برای هر نفر	
۵	دیتا پروژکتور	۱ دستگاه برای هر کارگاه	
۶	پرده دیتا پروژکتور	۱ عدد برای هر کارگاه	
۷	DVD نرم افزار OptiFDTD	۱ سری برای ۱ نفر	
۸	جزوه تمرینات	۱ سری برای ۱ 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

شرح	ردیف
Help خود نرم افزار	۱