

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شغل

# متصدی کاربری نانو فناوری در تولید و استخراج

## نفت و گاز

## گروه شغلی

## فناوری نانو

کد ملی آموزش شغل

۲	۱	۴	۶	۴	۰	۹	۵	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۱-۰۱۰۰-۵۹-۰۰۱-۲۱۴۶

تاریخ تدوین استاندارد : ۱۳۹۴/۴/۱

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۱-۰۰۱-۹۵-۲۱۴۶

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی :

رضا باجولوند مدیرکل دفتر پژوهش ، طرح و برنامه های درسی  
یعقوب نماینده مدیرکل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی  
رامک فرح آبادی معاون دفتر طرح و برنامه های درسی  
زهرا میرزاده مدرسی سرگروه برنامه ریزی درسی فناوری نانو  
دکتر علی ضرابی استاد دانشگاه اصفهان

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شغل :  
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی  
-

فرآیند اصلاح و بازنگری :

-  
-

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است .

آدرس: دفتر پژوهش ، طرح و برنامه ریزی درسی

تهران ، خیابان آزادی ، نبش خیابان خوش جنوبی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

آدرس الکترونیکی : RPC:iran tvto.ir

تهیه کنندگان استاندارد آموزش شغل ■ شایستگی □

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط
۱	بهزاد هاشمی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	کارشناس مدعو	۴ سال
۲	علی محمدی سفیدان	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی	مریی	۳ سال
۳	امیر لطفی	کارشناسی ارشد	فیزیک	پژوهشگر و مدیر شرکت رایا نانو صنعت سپند	۴ سال
۴	عطا سجودی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک-تبدیل انرژی	کارشناس مدعو	۵ سال

## **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 ، مسؤلیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به 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 .

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد.)

### **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.

<b>نام استاندارد آموزش شغل :</b>	
متصدی کاربری نانو فناوری در تولید و استخراج نفت و گاز	
<b>شرح استاندارد آموزش شغل:</b>	
<p>متصدی کاربری نانو فناوری در تولید و استخراج نفت و گاز شغلی از حوزه فناوری نانو بوده و شخص دارنده شایستگی های تحلیل روش های تولید و استخراج نفت و گاز، کاربری نانوسیال در ازدیاد برداشت منابع نفتی و گازی ، کاربری نانوذرات در تولید و استخراج نفت و گاز ، کاربری نانوسورفکتانت ها در تولید و استخراج نفت و گاز، کاربری نانوژل ها در تولید و استخراج نفت و گاز ، کاربری نانوغشا در تولید و استخراج نفت و گاز ، کاربری نانوکاتالیست ها در تولید و استخراج نفت و گاز، کاربری نانوحسگرها در تولید و استخراج نفت و گاز را در بر می گیرد.</p>	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی:</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات : لیسانس نفت، مهندسی شیمی، مکانیک</p> <p>حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمانی و روانی</p> <p>مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۱۵۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۴۷ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۰۳ ساعت
- زمان کارورزی	: - ساعت
- زمان پروژه	: - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- کتبی :	۲۵%
- عملی :	۶۵%
- اخلاق حرفه ای :	۱۰%
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>	
- دارا بودن مدرک کارشناسی ارشد در رشته نفت، مهندسی شیمی و مکانیک با ۲ سال سابقه کار مرتبط	

**\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

فناوری نانو علم تغییر و دستکاری خواص مواد در ابعاد کنترلی نانو و محصول آن، تولید مواد نانوذره‌ای (ذراتی که یک یا بیشتر از یک بعد آنها کمتر از ۱۰۰ نانومتر باشد) با خواص دل‌خواه و کاربردی مورد نظر است. صنعت بالادستی نفت و گاز به چهار قسمت کلی اکتشاف، حفاری، استخراج و مدیریت مخازن طبقه‌بندی می‌شود. مهم‌ترین چالش‌های پیشرو در این صنعت مربوط به صنعت تولید و استخراج نفت و گاز است. افزایش راندمان و کاهش هزینه‌های استخراج از جمله این چالش‌ها هستند. بدین منظور تحقیق و توسعه در حوزه علم نانو به کمک این صنعت آمده است. با استفاده از نانوفناوری بهبود قابل توجهی در افزایش استخراج نفت و کاهش هزینه‌ها ایجاد شده است. نانوسیالات، نانوذرات، نانوغشاها، نانوزل‌ها، نانوحسگرها و سایر نانومواد با ایجاد تاثیراتی شامل کاهش ویسکوزیته نفت، افزایش ویسکوزیته مایع سیلاب‌زن، کاهش تمایل اختلاط نفت با آب، افزایش تمایل ترشوندگی آب با سنگ مخزن نسبت به نفت، فرستادن داده‌های مربوط به مسیر حرکت سیال و سایر تاثیرات توانسته‌اند راندمان بهره‌برداری از حوزه‌های نفتی و گازی را افزایش و هزینه‌های تولید را کاهش دهند.

**\* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :**

**- Nanotechnology Applications in Oil and Gas Exploration and Production  
-Nanotechnology in oil/Gas recovery Enhancement**

**\* مهم‌ترین استانداردها و رشته‌های مرتبط با این استاندارد :**

**\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :**

- |                      |                                     |                                  |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب   |
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت         |
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور     |
|                      | <input checked="" type="checkbox"/> | د : نیاز به استعلام از وزارت کار |

استاندارد آموزش شغل

- شایستگی ها

ردیف	عناوین
۱	تحلیل روش‌های تولید و استخراج نفت و گاز
۲	کاربری نانوسیال در ازدیاد برداشت منابع نفتی و گازی
۳	کاربری نانوذرات در تولید و استخراج نفت و گاز
۴	کاربری نانوسورفکتانت‌ها در تولید و استخراج نفت و گاز
۵	کاربری نانوژل‌ها در تولید و استخراج نفت و گاز
۶	کاربری نانوغشا در تولید و استخراج نفت و گاز
۷	کاربری نانوکاتالیست‌ها در تولید و استخراج نفت و گاز
۸	کاربری نانوحسگرها در تولید و استخراج نفت و گاز

	زمان آموزش			عنوان : تحلیل روش‌های تولید و استخراج نفت و گاز
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۰	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
وسایل کمک آموزشی				- معرفی روش‌های حفاری چاه‌های نفتی و گازی
کپسول آتشنشانی				- معرفی روش‌های اولیه تولید نفت
جعبه کمک‌های اولیه				- معرفی روش تزریق گاز
واپت برد				- معرفی کلی روش تزریق حرارتی، کاربردها، مزایا و معایب
ماژیک واپت برد				- معرفی و اصول روش سیلابزنی بخار
نوشت افزار				- معرفی و اصول روش تحریک چرخه‌ای بخار ( cyclic steam stimulation)
لباس کار				- معرفی و اصول روش سیلابزنی حرارتی ( Fire flooding)
ماسک ایمنی				- معرفی روش تزریق شیمیایی، کاربردها، مزایا و معایب
کفش ایمنی				- معرفی و اصول روش سیلابزنی پلیمری ( polymer flooding)
برگه‌های اطلاعاتی				- معرفی و اصول روش سیلابزنی میکروبی ( microbial flooding)
دستکش ایمنی				- معرفی و اصول روش سیلابزنی کربن دی‌اکسید
کفش مخصوص آزمایشگاه				- معرفی روش پالس-پلاσμα، کاربردها، مزایا و معایب
				- انواع گزارش‌های جامعه مهندسان نفت (SPE) در زمینه روش‌های جدید تولید، افزایش بازدهی و کاهش آلودگی هنگام استخراج منابع نفتی و گازی



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت :
				-تحلیل روش های مختلف تولید و استخراج نفت و گاز
				-انتخاب روش مناسب متناسب با شرایط کاری
				نگرش :
				-دقت در انجام کار -درک استفاده بهینه از انرژی -رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کار -استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
				ایمنی و بهداشت :
			-استفاده از وسایل حفاظت فردی(لباس کار، دستکش، کفش مخصوص آزمایشگاه) -رعایت اصول ارگونومی -رعایت اصول ایمنی هنگام کار با تجهیزات	
			توجهات زیست محیطی :	
			-آراستگی محیط کار -مدیریت مصرف انرژی -جمع آوری ضایعات ناشی از کار -جلوگیری از نشت آب های آلوده به محیط زیست	

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۲۰	۲۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			کاربری نانوسیال در ازدیاد برداشت منابع نفتی و گازی
رایانه وسایل کمک آموزشی کپسول آتشنشانی جعبه کمک های اولیه وایت برد ماژیک وایت برد نوشت افزار نانوذره فلزات آب مقطر همزن آزمایشگاهی هموژنایزر التراسونیک دستگاه اندازه گیری ویسکوزیته سیال دستگاه اندازه گیری هدایت الکتریکی سیال دستگاه رئومتر دستگاه اندازه گیری خواص حرارتی سیال دستگاه اندازه گیری کشش سطحی دستگاه میکروسکوپ الکترونی روبشی لباس کار دستکش ایمنی کفش مخصوص آزمایشگاه دوش و چشم شوی اضطراری				<p>- فناوری نانو، اهمیت، کاربردها</p> <p>-تبیین تفاوت بین جسم حجمی و مقیاس نانو</p> <p>- مفاهیم اولیه نانوسیال</p> <p>-معرفی انواع نانوسیالها، ویژگی هر کدام، کاربردها متناسب با نوع نانو ذرات محلول</p> <p>-معرفی روش های مختلف تولید نانوسیالها (روش تک مرحله ای و دو مرحله ای)</p> <p>-اصول پایدارسازی نانو سیالات</p> <p>-تئوری نحوه عملکرد سورفکتانت ها در پایدارسازی نانو سیالات</p> <p>-اصول استفاده از دستگاه هموژنایزر التراسونیک</p> <p>- خواص فیزیکی نانوسیالها و مقایسه آن با سیال پایه</p> <p>- خواص حرارتی نانوسیالها و مقایسه آن با سیال پایه</p> <p>- خواص ترشوندگی نانوسیالها و مقایسه آن با سیال پایه</p> <p>- خواص رئولوژیکی نانوسیالها برای کاهش ویسکوزیته و مقایسه آن با سیال پایه</p> <p>- نقش نانوسیال در بهبود استحکام ماسه</p> <p>- نقش نانوذرات در بهبود تاثیر محلول سورفکتانت</p> <p>- تحلیل نقش نانوسیال در کاهش نیروی کششی میان نفتو آب به صورت تجربی و عددی</p> <p>-ارائه گزارش های جامعه مهندسان نفت (SPE) در زمینه روش های جدید استفاده از نانوذرات در امور مربوط به تولید یا ازدیاد برداشت منابع نفتی و گازی</p>

	زمان آموزش			عنوان : کاربری نانوسیال در ازدیاد برداشت منابع نفتی و گازی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
				مهارت : - تهیه سیال پایه آب - تهیه سوسپانسیون نانوسیال به وسیله پراکندن آن در سیال و همگن سازی محلول - پایدارسازی نانو سیال با استفاده از سورفکتانت ها - پایدارسازی نانو ذرات با استفاده از دستگاه هموژنایزر التراسونیک - محاسبه خواص حرارتینانوسیال به کمک روابط تئوری و اندازه گیری تجربی و مقایسه آنها - محاسبه خواص فیزیکی نانوسیال به کمک روابط تئوری و اندازه گیری تجربی و مقایسه آنها -سنجش میزان ترشوندگی نانوسیال تهیه شده -اندازه گیری خواص رئولوژیکی نانوسیال و مقایسه آن با سیال پایه
				نگرش : -دقت در انجام کار -درک استفاده بهینه از انرژی -رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کار -استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
				ایمنی و بهداشت : -استفاده از وسایل حفاظت فردی(لباس کار، دستکش، ماسک، عینک و کفش مخصوص آزمایشگاه) - رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، شیمیایی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار - استفاده از تهویه مناسب کارگاهی -استفاده از دوش و چشم شوی ضد اسید در صورت آلوده شدن -رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی : -آراستگی محیط کار -مدیریت مصرف انرژی -جمع آوری ضایعات ناشی از کار -جلوگیری از نشت آب های آلوده به محیط زیست و دفع اصولی فاضلاب

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۸	۲۰	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			کاربردی نانوذرات در ازدیاد برداشت منابع نفتی و گازی
رایانه				دانش :
وسایل کمک آموزشی				- مفاهیم نانو ذرات و وجه تمایز آنها با اجسام بالک
کپسول آشنشانی				- کاربردهای انواع نانوذرات بر حسب هندسه و جنس
جعبه کمک های اولیه				- نانوذرات مورد استفاده در فرآیند تولید و استخراج نفت و گاز
وایت برد				- فرآیندهای تغییر ترشوندگی توسط نانوذرات به صورت
ماژیک وایت برد				تجربی
نوشت افزار				- تحلیل فرآیندهای کاهش ویسکوزیته نفت توسط نانوذرات
نانوذره فلزات				- تحلیل فرآیندهای افزایش ویسکوزیته سیال سیلابزن توسط
آب مقطر				نانوذرات
همزن آزمایشگاهی				- نقش نانوذرات در کاهش نفوذپذیری سیال آب داخل نفت
هموژنایزر التراسونیک				- نقش نانوذرات در کاهش کششی سطحی میان نفت و آب
دستگاه اندازه گیری				- تاثیر نانوذرات مغناطیسی در تعیین سطوح نفتی
ویسکوزیته سیال				مهارت :
دستگاه اندازه گیری هدایت				- تهیه سیال آب
الکتریکی سیال				- تهیه نفت به مقدار مورد نیاز
دستگاه رئومتر				- افزودن نانو ذرات به نفت و پایدارسازی آن
دستگاه اندازه گیری خواص				- تحلیل و انجام محاسبات ناشی از تغییرات ویسکوزیته سیال
حرارتی سیال				توسط نانوذرات
دستگاه اندازه گیری کشش				- مفهوم ترشوندگی، کشش سطحی و نفوذپذیری دو سیال
سطحی				داخل یکدیگر با انجام آزمایش
دستگاه				
میکروسکوپ الکترونی روبشی				
لباس کار				
دستکش ایمنی				
کفش مخصوص آزمایشگاه				
دوش و چشم شوی اضطراری				

	زمان آموزش			عنوان : کاربری نانوذرات در ازدیاد برداشت منابع نفتی و گازی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-دقت در انجام کار</li> <li>-استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار</li> <li>-درک استفاده بهینه از انرژی</li> <li>-رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کار</li> </ul>			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-استفاده از وسایل حفاظت فردی(لباس کار، دستکش، کفش مخصوص آزمایشگاه)</li> <li>- استفاده از تهویه مناسب کارگاهی</li> <li>-رعایت اصول ارگونومی</li> <li>- رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، شیمیایی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار</li> <li>-استفاده از دوش و چشم شوی ضد اسید در صورت آلوده شدن</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-آراستگی محیط کار</li> <li>-جمع آوری ضایعات ناشی از کار</li> <li>-مدیریت مصرف انرژی</li> <li>-جلوگیری از نشت آب های آلوده به محیط زیست</li> </ul>			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۲	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
وسایل کمک آموزشی				- معرفی سوفکتنت‌ها، ویژگی‌ها و کاربرد آنها
کپسول آتشنشانی				- کاربرد انواع سورفکتنت‌ها در صنایع مختلف
جعبه کمک‌های اولیه				- تحلیل فرآیند کاهش کشش سطحی در اثر بکاربردن نانوسورفکتنت‌ها
وایت برد				- تحلیل فرآیند تغییر ترشوندگی در اثر بکاربردن نانوسورفکتنت‌ها
ماژیک وایت برد				- تحلیل فرآیند کاهش ویسکوزیته نفت در اثر بکاربردن نانوسورفکتنت‌ها
نوشت افزار				مهارت :
نانوذره فلزات				- تهیه سیال آب و نفت
آب مقطر				- افزودن نانو سورفکتانت‌ها
دستگاه اندازه‌گیری ویسکوزیته سیال				- اندازه‌گیری خاصیت کشش سطحی بعد از استفاده از نانو سورفکتانت‌ها
دستگاه اندازه‌گیری کشش سطحی				- اندازه‌گیری خاصیت ترشوندگی بعد از استفاده از نانو سورفکتانت‌ها
لباس کار				- اندازه‌گیری ویسکوزیته بعد از استفاده از نانو سورفکتانت‌ها
دستکش ایمنی				نگرش :
کفش مخصوص آزمایشگاه				- دقت در انجام محاسبات
دستگاه میکروسکوپ الکترونی روبشی				- استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
				- رعایت اخلاق حرفه‌ای در محیط کار

	زمان آموزش			عنوان : کاربری نانوسورفکتانت‌ها در ازدیاد برداشت منابع نفتی و گازی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از تهویه مناسب کارگاهی</li> <li>- رعایت اصول ارگونومی</li> <li>- رعایت اصول ایمنی (لباس کار، ماسک، عینک، دوش ضد اسید، چشم شور و ...)</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آراستگی محیط کار</li> <li>- مدیریت مصرف انرژی</li> </ul>			

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۰	۱۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه وسایل کمک آموزشی کپسول آشنشانی جعبه کمک های اولیه وایت برد ماژیک وایت برد نوشت افزار دستگاه اندازه گیری ویسکوزیته سیال لباس کار دستکش ایمنی کفش مخصوص آزمایشگاه				دانش :
				- معرفی نانوژل ها، ویژگی ها، خواص و کاربردها
				- انواع نانوژل ها و کاربرد آنها در صنایع مختلف
				- مکانیزم رفتار نانوژل ها بر اساس ساختار آنها
				- نقش نانوژل ها در جذب آب
				- نقش نانوژل ها در افزایش نفوذپذیری سیال آب
				- نقش نانوژل ها در افزایش ازدیاد برداشت منابع نفتی و گازی
				مهارت :
				- تهیه سیال آب و نفت
				- تهیه محلول حاوی نانو ژل ها
				- اندازه گیری، تحلیل و بررسی محلول حاوی نانوژل ها
				- مقایسه نتایج و تحلیل آنها
				نگرش :
				- دقت در انجام کار
				- استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
				- درک استفاده بهینه از انرژی
				- رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کار
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، کفش مخصوص آزمایشگاه)
				- استفاده از تهویه مناسب کارگاهی
				- رعایت اصول ارگونومی
				- رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، شیمیایی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار
				توجهات زیست محیطی :
				- آراستگی محیط کار
				- جمع آوری ضایعات ناشی از کار
				- مدیریت مصرف انرژی
				- جلوگیری از نشت آب های آلوده به محیط زیست



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۸	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه				دانش :
وسایل کمک آموزشی				- معرفی انواع ساختارهای غشایی و نانوغشاها
کپسول آتشنشانی				- فرآیند و مکانیزم عملکردی فیلتراسیون غشایی
جعبه کمک های اولیه				- روش تحلیل عملکرد نانوغشاها در جدایی سیال نفت از آب
وایت برد				مهارت :
ماژیک وایت برد				- تهیه سیال آب و نفت
نوشت افزار				- اندازه گیری و تحلیل عملکردی نانوغشاها در فیلتراسیون
دستگاه				- ارائه گزارش‌های جدید انجمن SPE در زمینه استفاده از
میکروسکوپ الکترونی روبشی				نانوغشاها در افزایش تولید منابع نفتی و گازی
لباس کار				نگرش :
دستکش ایمنی				- دقت در انجام کار
کفش مخصوص آزمایشگاه				- استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار
PH متر				- درک استفاده بهینه از انرژی
				- رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کار
				ایمنی و بهداشت :
				- استفاده از تهویه مناسب کارگاهی
				توجهات زیست محیطی :
				- آراستگی محیط کار
				- مدیریت مصرف انرژی

	زمان آموزش			عنوان: کاربری نانوکاتالیست‌ها در تولید و استخراج نفت و گاز
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۷	۱۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
رایانه وسایل کمک آموزشی کپسول آتشنشانی جعبه کمک‌های اولیه وایت برد ماژیک وایت برد نوشت افزار نانوذره فلزات آب مقطر همزن آزمایشگاهی ترموکوپل لباس کار دستکش ایمنی کفش مخصوص آزمایشگاه				دانش:
				- اصول فرآیند فرزکاری قطعات مختلف در صنعت تولید و استخراج نفت
				- اصول اندازه‌گیری دمای سطوح با ترموکوپل
				- مشخصات فیزیکی سیال خنک‌کننده متداول در فرآیند فرزکاری
				مهارت:
				- اندازه‌گیری دمای سطوح به کمک ترموکوپل
				- تهیه نانوسیال
				- انجام فرآیند یکسان و یکنواخت فرزکاری بر روی دو قطعه همسان و استفاده از سیال متداول و نیز نانوسیال به عنوان خنک‌کن
				- مقایسه نتایج بدست آمده و گزارش آن‌ها
				نگرش:
				- دقت در انجام کار - استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار - درک استفاده بهینه از انرژی - رعایت اخلاق حرفه‌ای در محیط کار
				ایمنی و بهداشت:
			- استفاده از وسایل حفاظت فردی (لباس کار، دستکش، کفش مخصوص آزمایشگاه) - استفاده از تهویه مناسب کارگاهی - رعایت اصول ارگونومی - رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، شیمیایی، ایمنی و بهداشت حرفه‌ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار	
			توجهات زیست محیطی:	
			- آراستگی محیط کار - جمع‌آوری ضایعات ناشی از کار - مدیریت مصرف انرژی - جلوگیری از نشت آب‌های آلوده به محیط زیست	

	زمان آموزش			عنوان : کاربری نانوحسگرها در تولید و استخراج نفت و گاز
	نظری	عملی	جمع	
	۶	۱۶	۲۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<p>رایانه وسایل کمک آموزشی کپسول آتشنشانی جعبه کمک های اولیه وایت برد ماژیک وایت برد نوشت افزار نانوحسگر مانیتور دستگاه ترسیم داده همزن آزمایشگاهی دستگاه اندازه گیری ویسکوزیته سیال دستگاه اندازه گیری هدایت الکتریکی سیال دستگاه رئومتر دستگاه اندازه گیری خواص حرارتی سیال دستگاه اندازه گیری کشش سطحی دستگاه میکروسکوپ الکترونی روبشی لباس کار دستکش ایمنی کفش مخصوص آزمایشگاه</p>				دانش :
				-بیان مقدمه‌ای از نانوحسگرها
				- انواع نانوحسگرها و کاربردهای آنها در صنایع مختلف
				- نحوه عملکرد و اصول استفاده از نانوحسگرها در تعیین خواص فیزیکی و شیمیایی سیال
				- نحوه عملکرد و اصول استفاده از نانوحسگرها در توزیع سه بعدی سیال داخل مخزن
				- نحوه عملکرد و اصول استفاده از نانوحسگرها در ترسیم مسیر عبور دینامیکی سیال داخل مخزن
				مهارت :
				-تهیه سیال آب و نفت
				-استفاده از نانوحسگرها به منظور تعیین خواص فیزیکی و شیمیایی سیال
				-استفاده از نانوحسگرها برای ترسیم توزیع سه بعدی سیال
				-استفاده از نانوحسگرها برای ترسیم مسیر عبور سیال
				-مکان یابی مناسب حسگرها برای دریافت مناسب داده‌ها
				-تحلیل داده‌های دریافتی از حسگرها
				نگرش :
				-دقت در انجام کار
			-استفاده و نگهداری مناسب و صحیح از تجهیزات و ابزار	
			-درک استفاده بهینه از انرژی	
			-رعایت اخلاق حرفه ای در محیط کار	
			ایمنی و بهداشت :	
			-استفاده از وسایل حفاظت فردی(لباس کار، دستکش، کفش مخصوص آزمایشگاه)	
			- استفاده از تهویه مناسب کارگاهی	
			-رعایت اصول ارگونومی	
			- رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، شیمیایی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه حین انجام کار	
			توجهات زیست محیطی :	
			-آراستگی محیط کار	
			-جمع آوری ضایعات ناشی از کار	
			-مدیریت مصرف انرژی	
			-جلوگیری از نشت آب های آلوده به محیط زیست	

– برگه استاندارد تجهیزات، ابزار و مواد مصرفی

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه	با تمام متعلقات	۱ عدد	
۲	وسایل کمک آموزشی	سری کامل	۱ سری	
۳	کپسول آتشنشانی	۶ کیلو گرمی کف شیمیایی و CO <sub>2</sub>	۲ عدد	
۴	جعبه کمک های اولیه	با تمام وسایل	۱ جعبه	
۵	ترموکوپل چسبی	با تمام متعلقات	۱۰ عدد	
۶	وایت برد	بزرگ	۱ عدد	
۷	ماژیک وایت برد	در رنگ های مختلف	از هر کدام ۱ عدد برای هر دوره	
۸	لباس کار	مخصوص آزمایشگاه	۱ دست برای هر نفر	
۹	کفش	مخصوص آزمایشگاه	۱ جفت برای هر نفر	
۱۰	ماسک ایمنی	فیلتر دار	۲ عدد برای هر نفر	
۱۱	دستکش	جراحی	۱۰ جفت برای هر نفر	
۱۲	محلول شیمیایی	متناسب با نوع آزمایش	۲۰ میلی لیتر از هر نوع	
۱۳	محلول بافر	جهت کالیبره کردن pH متر	۱ شیشه برای هر دوره	
۱۴	آب	مقطر	۱۰ لیتر برای هر دوره	
۱۵	الکل	صنعتی	۱ لیتر برای هر دوره	
۱۶	استون	معمولی	۱ لیتر برای هر دوره	
۱۷	ترازو	دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۸	PH متر	دیجیتالی	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۹	هیتر استیر	۴۰۰ وات	۱ عدد برای هر کارگاه	
۲۰	آون	ظرفیت دمایی تا ۳۰۰ درجه	۱ عدد برای هر کارگاه	
۲۱	دوش اضطراری	دارای پدال و اهرم مناسب	۱ عدد برای هر کارگاه	
۲۲	چشم شوی اضطراری	دارای پدال و اهرم مناسب	۱ عدد برای هر کارگاه	
۲۳	ویفر	سیلیکونی، شیشه ای و سرامیکی	۲۰ عدد از هر کدام برای هر دوره	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۴	ارلن مایر	۱۰۰ تا ۲۵۰ میلی لیتر	۱۰ عدد برای هر دوره	
۲۵	بشر	۵۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر	۱۰ عدد برای هر دوره	
۲۶	پی پت	۱۰ تا ۵۰ میلی لیتر	۵ عدد برای هر دوره	
۲۷	بالن ژوژه	در ابعاد مختلف	۵ عدد برای هر دوره	
۲۸	بالن ته گرد	در ابعاد مختلف	۵ عدد برای هر دوره	
۲۹	دما سنج	در مقیاس سلسیوس	۵ عدد برای هر دوره	
۳۰	سه پایه	گرید تجاری	۲ عدد برای هر دوره	
۳۱	چراغ الکلی	گرید تجاری	۲ عدد برای هر دوره	
۳۲	لوله آزمایش	گرید تجاری	۱۵ عدد برای هر دوره	
۳۳	ویسکومتر	گرید تجاری	۲ عدد برای هر دوره	
۳۴	همزن برقی	گرید تجاری	۱ عدد برای هر دوره	
۳۷	پایدارساز التراسونیک	گرید تجاری	۱ عدد برای هر دوره	
۳۸	رئومتر	گرید تجاری	۱ عدد برای هر دوره	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– منابع و نرم افزار های آموزشی ( اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد )

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	مجموعه مقالات سایت باشگاه نانو	باشگاه نانو	-	۱۳۹۱	تهران	کوچک آموز
۲	مقدمه ای بر فناوری نانو	چارلز پی. پول، فرانک جی. اونسز	نیما تقوی نیا	-	تهران	کوچک آموز
۳	نانو شیمی	دکتر مسعود صلواتی نیاسر، زینب فرشته	-	-	تهران	کوچک آموز

Zhang, H., Nikolov, A., & Wasan, D. (۲۰۱۴). Enhanced oil recovery (EOR) using nanoparticle dispersions: Underlying mechanism and imbibition experiments. *Energy & Fuels*, ۲۸(۵), ۳۰۰۲-۳۰۰۹.

Suleimanov, B. A., Ismailov, F. S., & Veliyev, E. F. (۲۰۱۱). Nanofluid for enhanced oil recovery. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, ۷۸(۲), ۴۳۱-۴۳۷.

Ragab, A. M. (۲۰۱۴). Investigating the Potential of Nanomaterials for Enhanced Oil Recovery: State of Art. *Journal of Science and Technology*, ۶(۱).

Yadali Jamaloei, B., & Kharrat, R. (۲۰۱۲). The performance evaluation of viscous-modified surfactant waterflooding in heavy oil reservoirs at varying salinity of injected polymer-contained surfactant solution. *Iran. J. Chem. Chem. Eng. Vol*, ۳۱(۱).

Hilal, N., Al-Zoubi, H., Darwish, N. A., Mohamma, A. W., & Arabi, M. A. (۲۰۰۴). A comprehensive review of nanofiltration membranes: Treatment, pretreatment, modelling, and atomic force microscopy. *Desalination*, ۱۷۰(۳), ۲۸۱-۳۰۸.

Jamaloei, B. Y., & Kharrat, R. (۲۰۱۰). Analysis of microscopic displacement mechanisms of dilute surfactant flooding in oil-wet and water-wet porous media. *Transport in porous media*, ۸۱(۱), ۱-۱۹.

Ravanchi, M. T., Kaghazchi, T., & Kargari, A. (۲۰۰۹). Application of membrane separation processes in petrochemical industry: a review. *Desalination*, ۲۳۵(۱), ۱۹۹-۲۴۴.

Dong, M., Ma, S., & Liu, Q. (۲۰۰۹). Enhanced heavy oil recovery through interfacial instability: A study of chemical flooding for Brintnell heavy oil. *Fuel*, ۸۸(۶), ۱۰۴۹-۱۰۵۶.

Bell, M. R. (۲۰۰۴, November). A case for nanomaterials in the oil and gas exploration and production business. In *International Congress of Nanotechnology (ICNT)* (pp. ۷-۱۰).

## فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	<a href="https://www.onepetro.org">https://www.onepetro.org</a>
۲	<a href="http://www.cpge.utexas.edu">http://www.cpge.utexas.edu</a>
۳	<a href="http://www.wikipedia.org">http://www.wikipedia.org</a>
۴	<a href="http://www.npg.sabrycorp.com/conf/npg/۰۹/nano-expert/nano_expert۳.cfm">http://www.npg.sabrycorp.com/conf/npg/۰۹/nano-expert/nano_expert۳.cfm</a>