

دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی لارستان  
مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی  
واحد برنامه ریزی درسی و آموزشی

طرح دوره (COURSE PLAN) ترکیبی یا مجازی

<b>دانشکده: بهداشت اوز</b> <b>گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار</b> <b>مقطع/ رشته تحصیلی: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار</b>	
<b>نام درس :</b> مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا	<b>تعداد واحد :</b> ۳ <b>نوع واحد :</b> ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی
<b>پیش نیاز:</b> دینامیک گازها و آئروسول ها	<b>زمان و ساعت برگزاری کلاس:</b> یکشنبه ( ۸-۱۰ ) یکشنبه ( ۱۵-۱۷ ) <b>مکان برگزاری:</b> دانشکده بهداشت اوز
<b>مسئول برنامه :</b> دکتر عبدالرسول رحمانی <b>شماره تماس دانشکده:</b> ۰۷۱ ۵۲۵۱۹۲۷۲ <b>آدرس پست الکترونیکی:</b> rahmaniabdolrasoul218@gmail.com <b>مدرسین ( به ترتیب حروف الفبا):</b> دکتر عبدالرسول رحمانی <b>تهیه و تنظیم :</b> عبدالرسول رحمانی <b>تاریخ تدوین / بازنگری:</b> ۱۳۹۹/۱۰/۱۵	

**مقدمه :**

این درس از دروس تخصصی دانشجویان کارشناسی پیوسته بهداشت حرفه ای می باشد و فراگیری عناوین تعیین شده توسط دانشجو می تواند او در شناخت ماهیت آلاینده های هوا برد و شیوه های اصلی نمونه برداری از این آلاینده ها در محیط کار به طریق علمی و کاربردی توانمند نماید.

عناوین کلی این درس شامل موارد زیر می باشد:

الف- بخش تئوری:

- ✓ اصول کلی نمونه برداری از هوا و اهمیت آن
- ✓ حدود مجاز شغلی عوامل شیمیایی و کاربردهای آن در مبحث نمونه برداری از آلاینده های هوا
- ✓ انواع روش های نمونه برداری از آلاینده های هوا
- ✓ پمپ های نمونه برداری
- ✓ وسایل کالیبراسیون حجم و فلو در نمونه برداری هوا
- ✓ راهبردهای نمونه برداری از آلاینده های هوا
- ✓ تجهیزات و روش های مختلف نمونه برداری از گاز ها و بخارات
- ✓ تجهیزات و روش های مختلف نمونه برداری از ذرات
- ✓ وسایل نمونه برداری قرائت مستقیم
- ✓ تجهیزات و روش های مختلف نمونه برداری از بیوائروسل ها
- ✓ تجهیزات و روش های مختلف نمونه برداری از مواد رادیواکتیو
- ✓ تجهیزات و روش های مختلف نمونه برداری از سطوح و پوست
- ✓ خطا های نمونه برداری و روش های آماری در نمونه برداری
- ✓ ملاحظات بهداشتی، ایمنی و اخلاقی در نمونه برداری

ب: بخش عملی

- ✓ معرفی تجهیزات و مدار نمونه برداری و آموزش نحوه کار با آن ها
- ✓ معرفی تجهیزات کالیبراسیون و آموزش نحوه کار با آن ها
- ✓ نمونه برداری از گازهای CO با استفاده از وسایل قرائت مستقیم
- ✓ نمونه برداری از ترکیبات آلی فرار بنزن، تولوئن، اتیل بنزن و زایلن (BTEX) با استفاده از جاذب های سطحی (متد NIOSH 1501)
- ✓ نمونه برداری از فیوم های جوشکاری با استفاده از فیلتر (متد NIOSH 7300)

✓ نمونه برداری از بخارات فرمالدهید با استفاده از ایمپینجر (متد NIOSH 3500)

✓ نمونه برداری از گرد و غبار قابل استنشاق سیمان و گچ با استفاده از فیلتر و تعیین مقدار به روش

گراویمتری (متد NIOSH 0600)

✓ نمونه برداری از ذرات قابل استنشاق گرد و غبار سیلیس با استفاده از فیلتر و سیکلون (متد MDHS

101/2)

✓ معرفی بچ ها و کیسه های نمونه برداری و آموزش نحوه نمونه برداری توسط آن ها

✓ نمونه برداری از بیوآئروسول ها

✓ تهیه گزارش موردی

### ❖ هدف کلی

آشنایی با اصول کلی نمونه برداری از آلاینده های هوا و اهمیت آن

### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ نمونه برداری را تعریف نماید

✓ ویژگی های یک نمونه هوای خوب را بیان کند

✓ اهداف نمونه برداری از هوا را بداند و بیان نماید

✓ اهمیت نمونه برداری هوا برای یک کارشناس بهداشت حرفه ای را بداند و بیان نماید

### ❖ هدف کلی

آشنایی با حدود مجاز شغلی عوامل شیمیایی و کاربردهای آن در مبحث نمونه برداری از آلاینده های هوا

### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ انواع حدود مجاز کشوری را بداند و بیان نماید

✓ حد میانگین و زنی زمانی و کاربرد آن را بداند و بیان نماید

✓ حد مجاز کوتاه مدت و سقفی و روش های نمونه برداری آن ها را بداند و بیان نماید

✓ اصلاح حدود مجاز کشوری در شرایط کاری غیر معمول بر اساس مدل بریف و اسکالا را بداند و بیان

نماید

## ❖ هدف کلی

آشنایی با انواع روش های نمونه برداری از آلاینده های هوا

## ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

- ✓ انواع روش های نمونه برداری بر اساس زمان نمونه برداری را نام برده و شرح دهد
- ✓ انواع روش های نمونه برداری بر اساس انرژی لازم برای نمونه برداری را نام برده و شرح دهد
- ✓ انواع روش های نمونه برداری بر اساس محل نمونه برداری را نام برده و شرح دهد
- ✓ اصول و ملاحظات مطرح در هر یک از روش های نمونه برداری را بداند و بیان نماید
- ✓ تفاوت های انواع روش های نمونه برداری را بداند و بیان نماید
- ✓ اهمیت هر یک از روش های نمونه برداری برای یک کارشناس بهداشت حرفه ای را بداند و بیان نماید

نماید

## ❖ هدف کلی

آشنایی با انواع پمپ های نمونه برداری از هوا

## ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

- ✓ انواع پمپ های نمونه برداری از هوا را بشناسد و بیان نماید
- ✓ برتری ها و محدودیت های پمپ های نمونه برداری گوناگون را بشناسد و بیان نماید
- ✓ فاکتورهای مهم در انتخاب پمپ های نمونه برداری از هوا را بداند و بیان نماید
- ✓ ملاحظات مهم در کار با پمپ های نمونه برداری از هوا را بداند و بیان نماید

## ❖ هدف کلی

آشنایی با وسایل کالیبراسیون حجم و فلو در نمونه برداری هوا

## ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

- ✓ مکانیسم عمل وسایل کالیبراسیون فلو و حجم را شرح دهد
- ✓ وسایل مختلف موجود در استاندارد های اولیه، میانی و ثانویه را برشمارد
- ✓ وسیله مناسب برای کالیبراسیون حجم و فلو را انتخاب کند

✓ روابط موجود در تصحیحات حجم و فلو را محاسبه کند

### ❖ هدف کلی

آشنایی با راهبردهای های نمونه برداری آلاینده های هوا

### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ انواع نمونه برداری هوا را طبقه بندی نماید

✓ اهداف نمونه برداری هوا را برشمارد

✓ محل های نمونه برداری را نام ببرد

✓ حداقل و حداکثر حجم مورد نیاز برای نمونه برداری را تعیین نماید

✓ حداقل مدت زمان نمونه برداری را تعیین نماید

✓ تصحیحات لازم برای حجم نمونه برداری شده را محاسبه نماید

### ❖ هدف کلی

آشنایی با روش های نمونه برداری از گاز ها و بخارات

### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ وسایل مختلف نمونه برداری آبی و کوتاه مدت از گاز ها و بخارات را بشناسد و بیان نماید

✓ وسایل مختلف نمونه برداری بلند مدت از گاز ها و بخارات را بشناسد و بیان نماید

✓ نمونه برداری از گاز ها و بخارات به روش اکتیو را بشناسد و بیان نماید

✓ روش های نمونه برداری از گاز ها و بخارات به روش جذب را بشناسد و بیان نماید

✓ روش های نمونه برداری از گاز ها و بخارات به روش جذب سطحی را بشناسد و بیان نماید

✓ روش های نمونه برداری قرائت مستقیم از گاز ها و بخارات را بشناسد و بیان نماید

✓ روش های پسیو در نمونه برداری از گازها و بخارات را بشناسد و بیان نماید

## ❖ هدف کلی

آشنایی با روش های نمونه برداری از ذرات

## ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

- ✓ مکانیسم های مختلف بدام افتادن ذرات را بشناسد و بیان نماید
- ✓ روش های نمونه برداری از ذرات به شیوه فیلتراسیون را بشناسد و بیان نماید
- ✓ روش های نمونه برداری از ذرات به شیوه Size- selective را بشناسد و بیان نماید
- ✓ وسایل قرائت مستقیم نمونه برداری از ذرات را بشناسد و بیان نماید

## ❖ هدف کلی

آشنایی با وسایل نمونه برداری قرائت مستقیم

## ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

- ✓ نمونه برداری قرائت مستقیم را تعریف نماید
- ✓ اهمیت نمونه برداری قرائت مستقیم برای یک کارشناس بهداشت صنعتی را بداند و بیان نماید
- ✓ انواع وسایل نمونه برداری قرائت مستقیم را نام ببرد
- ✓ نحوه استفاده و ملاحظات مهم در استفاده از هر یک از وسایل قرائت مستقیم را بداند و بیان نماید

## ❖ هدف کلی

آشنایی با روش های نمونه برداری از بیوآئروسول ها

## ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

- ✓ انواع واسطه های نمونه برداری از بیوآئروسول ها را بداند و بیان نماید
- ✓ محدودیت ها و برتری های واسطه های نمونه برداری گوناگون را بداند و بیان نماید
- ✓ تأثیر عوامل محیطی و فردی بر عملکرد واسطه های نمونه برداری از بیوآئروسول ها را بداند و بیان نماید

- ✓ اهمیت دبی پمپ نمونه برداری در عملکرد و واسطه های نمونه برداری از بیواثر و سل ها را بداند و بیان نماید
- ✓ مراحل نمونه برداری با استفاده از هر یک از واسطه های نمونه برداری از بیواثر و سل ها را بداند و بیان نماید
- ✓ ملاحظات مهم در کار با هر یک از واسطه های نمونه برداری از بیواثر و سل ها را بداند و بیان نماید

#### ❖ هدف کلی

آشنایی با روش های نمونه برداری از مواد رادیواکتیو

#### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

- ✓ انواع واسطه های نمونه برداری از مواد رادیواکتیو را بداند و بیان نماید
- ✓ محدودیت ها و برتری های واسطه های نمونه برداری گوناگون را بداند و بیان نماید
- ✓ تأثیر عوامل محیطی و فردی بر عملکرد واسطه های نمونه برداری از مواد رادیواکتیو را بداند و بیان نماید
- ✓ مراحل نمونه برداری با استفاده از هر یک از واسطه های نمونه برداری از مواد رادیواکتیو را بداند و بیان نماید
- ✓ ملاحظات مهم در کار با هر یک از واسطه های نمونه برداری از مواد رادیواکتیو را بداند و بیان نماید

#### ❖ هدف کلی

آشنایی با روش های نمونه برداری از سطوح و پوست

#### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

- ✓ انواع واسطه های نمونه برداری از سطوح و پوست را بداند و بیان نماید
- ✓ محدودیت ها و برتری های واسطه های نمونه برداری گوناگون را بداند و بیان نماید

✓ تأثیر عوامل محیطی و فردی بر عملکرد واسطه های نمونه برداری از سطوح و پوست را بداند و

بیان نماید

✓ مراحل نمونه برداری با استفاده از هر یک از واسطه های نمونه برداری از سطوح و پوست را

بداند و بیان نماید

✓ ملاحظات مهم در کار با هر یک از واسطه های نمونه برداری از سطوح و پوست را بداند و بیان

نماید

### ❖ هدف کلی

آشنایی با خطا های نمونه برداری و روش های آماری در نمونه برداری

### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ مفهوم دقت و صحت و تورش در نمونه برداری و آنالیز را بیان کند

✓ تعداد نمونه مورد نیاز را از لحاظ آماری تعیین کند

### ❖ هدف کلی

آشنایی با ملاحظات عملیاتی، ایمنی و اخلاقی در نمونه برداری

### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ ملاحظات مهم در اجرای یک عملیات نمونه برداری از هوا را بداند و بیان نماید

✓ ملاحظات ایمنی مرتبط با نمونه برداری در اتم سفرهای قابل اشتعال و قابل انفجار را بشناسد و بیان

نماید

✓ ملاحظات مهم در تعامل با کارکنان در محیط کار برای انجام نمونه برداری را بداند و بیان نماید

### ❖ هدف کلی

آشنایی عملی با تجهیزات و مدار نمونه برداری و نحوه کار با آن ها

### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد



✓ تجهیزات و مدار نمونه برداری را بشناسد و نحوه کار با آن ها بداند

✓ گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

#### ❖ هدف کلی

آشنایی عملی با تجهیزات کالیبراسیون و نحوه کار با آن ها

#### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد

✓ تجهیزات کالیبراسیون را بشناسد و نحوه کار با آن ها بداند

✓ گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

#### ❖ هدف کلی

آشنایی عملی با نمونه برداری از گازهای CO با استفاده از وسایل قرائت مستقیم

#### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد

✓ نحوه کار با تجهیزات قرائت مستقیم را بداند

✓ تمامی مراحل نمونه برداری از گازهای CO با استفاده از وسایل قرائت مستقیم را به تنهایی انجام

دهد

✓ گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

#### ❖ هدف کلی

آشنایی عملی با نمونه برداری از ترکیبات آلی فرار بنزن، تولوئن، اتیل بنزن و زایلن (BTEX) با استفاده از جاذب های سطحی

#### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد

✓ جاذب های سطحی را بشناسد و نحوه کار با آن ها بداند

✓ تمامی مراحل نمونه برداری از ترکیبات BTEX با استفاده از جاذب های سطحی را به تنهایی

انجام دهد

✓ گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

### ❖ هدف کلی

آشنایی عملی با نمونه برداری از فیوم های جوشکاری به روش فیلتراسیون

### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد

✓ فیلترهای مختلف را بشناسد و نحوه کار با آن ها بداند

✓ تمامی مراحل نمونه برداری از فیوم های جوشکاری به روش فیلتراسیون را به تنهایی انجام دهد

✓ گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

### ❖ هدف کلی

آشنایی عملی با نمونه برداری از بخارات فرمالدهید با استفاده از ایمپینجر

### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد

✓ ایمپینجرهای مختلف را بشناسد و نحوه کار با آن ها بداند

✓ تمامی مراحل نمونه برداری از بخارات فرمالدهید با استفاده از ایمپینجر را به تنهایی انجام دهد

✓ گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

### ❖ هدف کلی

آشنایی عملی با نمونه برداری گرد و غبار قابل استنشاق سیمان و گچ به روش فیلتراسیون

### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد

✓ فیلتر های مختلف را بشناسد و نحوه کار با آن ها بداند

✓ تمامی مراحل نمونه برداری گرد و غبار قابل استنشاق سیمان و گچ با استفاده از فیلتر را به

تنهایی انجام دهد

✓ گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

#### ❖ هدف کلی

آشنایی عملی با نمونه برداری از ذرات قابل استنشاق گرد و غبار سیلیس با استفاده از فیلتر و سیکلون

#### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد

✓ فیلتر و سیکلون را بشناسد و نحوه کار با آن ها بداند

✓ تمامی مراحل نمونه برداری از ذرات قابل استنشاق گرد و غبار سیلیس را به تنهایی انجام دهد

✓ گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

#### ❖ هدف کلی

آشنایی عملی با بچ ها و کیسه های نمونه برداری و نحوه کار با آن ها

#### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد

✓ بچ ها و کیسه های نمونه برداری را بشناسد و نحوه کار با آن ها بداند

✓ گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

#### ❖ هدف کلی

آشنایی عملی با نمونه برداری از بیوآئروسول ها

#### ❖ اهداف اختصاصی

انتظار می رود دانشجو بعد از فراگیری قادر باشد:

✓ آموخته های ذکر شده در کلاس را با آزمایشگاه تطبیق دهد

✓ تجهیزات نمونه برداری از بیوآئروسول ها را بشناسد و نحوه کار با آن ها بداند

✓ تمامی مراحل نمونه برداری از بیوآئروسول ها را به تنهایی انجام دهد

✓ گزارش جامعی از مراحل انجام کار را ارائه نماید

## ❖ روش آموزش

حضور

مجازی

ترکیبی

### شرایط اجراء

## ❖ امکانات آموزشی:

- اسلاید، کامپیوتر و با استفاده از نرم افزارهایی شامل سامانه نوید

## ❖ منابع درسی :

- آیا کتاب /مقاله خاصی برای معرفی به دانشجویان به عنوان منبع درسی در نظر دارید؟  بلی  خیر
- در صورت وجود جدول زیر را تکمیل کنید:

صفحات و فصل‌های مشخص شده برای مطالعه	مشخصات کتاب شامل عنوان، نویسندگان، مترجمین، انتشارات، سال و نوبت چاپ
کلیه فصول مرتبط با عناوین جلسات و اهداف ذکر شده	بهرامی، عبدالرحمن، نمونه برداری و تجزیه آلاینده ها در هوا
کلیه فصول مرتبط با عناوین جلسات و اهداف ذکر شده	نیک پی، احمد، نمونه برداری از هوا و روش های تجزیه دستگاهی
کلیه فصول مرتبط با عناوین جلسات و اهداف ذکر شده	کتابچه حدود تماس شغلی، کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور
کلیه فصول مرتبط با عناوین جلسات و اهداف ذکر شده	<i>Henry J. McDermott, Air Monitoring for Toxic Exposures.</i>
کلیه فصول مرتبط با عناوین جلسات و اهداف ذکر شده	<i>Martha J. Boss &amp; Dennis W. Day, Air Sampling and Industrial Hygiene Engineering</i>
کلیه فصول مرتبط با عناوین جلسات و اهداف ذکر شده	<i>Gregory D. Weight, Fundamentals of Air Sampling</i>

- در صورتی که در نظر دارید جزوه یا هر نوع محتوای دیگری (مانند فیلم، مجموعه اسلاید و ...) علاوه بر کتاب فوق یا به تنهایی به عنوان منبع درسی به دانشجویان معرفی کنید، مشخصات آن را ذکر کنید و **فایل** آن را ضمیمه نمایید:

\* منظور اسلاید پاور پوینت، جزوه، فیلم آموزشی، محتوای بارگذاری شده بر روی سامانه‌های دیگر دانشگاه و ... است.

- در صورتی که در نظر دارید محتوای دیگری (مانند کتاب، مجموعه اسلاید، جزوه و ...) را به عنوان منبع مطالعه بیشتر به دانشجویان معرفی کنید، مشخصات کامل آن را ذکر کنید. (در سامانه قسمتی جداگانه برای این موارد در نظر گرفته شده است).

۱

## ❖ آزمون های خود ارزیابی

۱. آیا برای درس خود آزمون در نظر گرفته‌اید؟  بلی  خیر

▪ در صورت وجود تعداد و نوع خودآزمون‌ها را ذکر کنید.

شماره	عنوان آزمون	نوع آزمون	مهلت پاسخ دادن دانشجویان	مهلت ارائه بازخورد به تکالیف
مثال	آزمون مبحث نیازسنجی در برنامه درسی	تستی چهار جوابی	از ۹۹/۷/۱۴ تا ۹۹/۷/۲۰	تا تاریخ ۹۹/۷/۲۴
	میان ترم	تستی چهار جوابی	از ۱۴۰۰/۰۲/۲۶ تا ۱۴۰۰/۰۲/۲۶	۱۴۰۰/۰۲/۲۹

## ❖ تکالیف و پروژه‌های دانشجویان

### ▪ تکالیف طول ترم

شماره	عنوان تکلیف	شرح تکلیف	مهلت پاسخ دادن دانشجویان	مهلت فیدبک دادن مدرس	هدف از ارائه تکلیف
مثال	تکلیف اول کلاسی	در این تکلیف در یک پاراگراف کوتاه شرح دهید که مفهوم این عبارت چیست؟ "برنامه‌های درسی زیادی به صورت هم‌زمان به وجود آمده‌اند. تمام این برنامه‌ها باید همگرا و همسان شوند." در مورد کوریکولوم رشته پزشکی (با اگر آشنایی شما کافی نیست کوریکولوم رشته خودتان) مصادیقی برای موارد زیر ذکر نمایید: برنامه درسی رسمی و غیر رسمی، برنامه درسی مخفی، برنامه درسی طراحی شده، آموزش داده شده و مورد سنجش واقع شده و برنامه درسی بی اثر	۹۹/۷/۱۲ تا ۹۹/۷/۲۳	۹۹/۷/۲۷	مرور فصل مربوطه از منبع درسی و درک مفاهیم مربوطه
۱		از دانشجو خواسته می‌شود میزان آشنایی خود با روش‌های نمونه برداری فعال را شرح دهند؟ انواع این روش‌ها را نام ببرند. علت پیشرفت این روش‌ها و متدها را شرح دهند.	۱۴۰۰/۰۲/۱۵ تا ۱۴۰۰/۰۲/۲۰	۱۴۰۰/۰۲/۲۲	مرور فصل مربوطه از منبع درسی و درک مفاهیم مربوطه
۲		از دانشجو خواسته می‌شود میزان آشنایی خود با روش‌های نمونه برداری پسیو را شرح دهند؟ انواع این روش‌ها را نام ببرند. علت پیشرفت روش‌های آنالیز را شرح دهند.	۱۴۰۰/۰۳/۱۵ تا ۱۴۰۰/۰۳/۲۰	۱۴۰۰/۰۳/۲۲	مرور فصل مربوطه از منبع درسی و درک مفاهیم مربوطه
۳		از دانشجو خواسته می‌شود مزایا و معایب روش‌های آنالیز دستگامی را گزارش دهد.	۱۴۰۰/۰۳/۱۵ تا ۱۴۰۰/۰۳/۲۰	۱۴۰۰/۰۳/۲۲	مرور فصل مربوطه از منبع درسی و درک مفاهیم مربوطه

### ▪ پروژه درسی

خیر

بلی

۱. آیا برای درس خود پروژه پایان ترم / میان ترم در نظر گرفته‌اید؟

در صورت پاسخ مثبت شرح مختصر و هدف از ارائه آن را بنویسید:

مرور فصل مربوطه از منبع درسی و درک مفاهیم مربوطه

## ❖ سایر فعالیت های یادگیری

در سامانه امکان فعال سازی اتاق بحث (غیرهمزمان)، وجود دارد. اگر در طراحی و هدایت مباحثه دقت کافی انجام شود می-تواند به پرورش تفکر انتقادی در دانشجویان کمک زیادی نماید. در صورت تمایل به استفاده از این امکان موارد زیر را تکمیل نمایید:

▪ اتاق بحث (فورم)

موضوع بحث:

.....

.....

## ❖ ارزشیابی دانشجویان

بارم نمره	موارد ارزشیابی
۵	آزمون میان ترم
۱۰	آزمون پایان ترم
۲	شرکت فعال در کلاس و حضور و غیاب
۲	تکالیف و سایر فعالیت ها

## ❖ مقررات

- حداقل نمره قبولی : براساس مقررات آموزشی
- تعداد دفعات مجاز غیبت در کلاس: براساس مقررات آموزشی

جدول زمانبندی درس مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

تاریخ ارائه	ساعت ارائه	موضوع جلسه	مدرس	نحوه ارائه	امکانات مورد نیاز	روش ارزشیابی
۱۴۰۰/۰۱/۲۲	۸-۱۰	اصول کلی نمونه برداری از آلاینده های هوا و اهمیت آن	دکتر عبدالرسول رحمانی	سخترانی، پرسش و پاسخ	تخته سفید ( وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی فعالیت کلاسی در حل مسائل
۱۴۰۰/۰۱/۲۲	۱۵-۱۷	حدود مجاز شغلی عوامل شیمیایی و کاربردهای آن در مبحث نمونه برداری از آلاینده های هوا	دکتر عبدالرسول رحمانی	سخترانی، پرسش و پاسخ	تخته سفید ( وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی فعالیت کلاسی در حل مسائل
۱۴۰۰/۰۱/۲۹	۸-۱۰	انواع روش های نمونه برداری از آلاینده های هوا	دکتر عبدالرسول رحمانی	سخترانی، پرسش و پاسخ	تخته سفید ( وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی فعالیت کلاسی در حل مسائل
۱۴۰۰/۰۱/۲۹	۱۵-۱۷	انواع پمپ های نمونه برداری از هوا	دکتر عبدالرسول رحمانی	سخترانی، پرسش و پاسخ	تخته سفید ( وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی فعالیت کلاسی در حل مسائل
۱۴۰۰/۰۲/۰۵	۸-۱۰	وسایل کالیبراسیون حجم و فلو در نمونه برداری هوا	دکتر عبدالرسول رحمانی	سخترانی، پرسش و پاسخ	تخته سفید ( وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی فعالیت کلاسی در حل مسائل
۱۴۰۰/۰۲/۰۵	۱۵-۱۷	راهبردهای های نمونه برداری آلاینده های هوا	دکتر عبدالرسول رحمانی	سخترانی، پرسش و پاسخ	تخته سفید ( وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در



فعالیت های آموزشی فعالیت کلاسی در حل مسائل						
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید ( وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری فعال از گاز ها و بخارات ( بلند مدت): جاذبه ها (انواع ایمپینجر و محلول های جذب)	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۲/۱۲
مشارکت در فعالیت های آموزشی و حل مسائل	کامپیوتر	مجازی	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری فعال از گاز ها و بخارات (بلند مدت): جاذبه های سطحی (تیوب های جذب سطحی: زغال فعال، سیلیکاژل، ...) و عوامل تاثیر گذار بر میزان جذب	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۲/۱۲
<u>امتحان</u> <u>میان ترم</u> حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید ( وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری مستقیم گازها و بخارات (لوله های آشکارساز و دستگاه های قرائت مستقیم)	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۲/۱۹
مشارکت در فعالیت های آموزشی و حل مسائل	کامپیوتر	مجازی	دکتر عبدالرسول رحمانی	اصول کلی و مکانسیم های مورد استفاده در نمونه برداری ذرات	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۲/۱۹
میان ترم	کامپیوتر	مجازی	دکتر عبدالرسول رحمانی	میان ترم	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۲/۲۶
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در	کامپیوتر	مجازی	دکتر عبدالرسول رحمانی	انواع روش های نمونه برداری ذرات، فیلتراسیون	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۲/۲۶

فعالیت های آموزشی فعالیت کلاسی در حل مسائل						
مشارکت در فعالیت های آموزشی و حل مسائل	تخته سفید ) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	دکتر عبدالرسول رحمانی	انواع فیلترها، مشخصات فیلترها، استفاده از فیلترها در نمونه برداری گازها و بخارات	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۳/۰۲
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید ) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	دکتر عبدالرسول رحمانی	انواع هولدرهای نمونه برداری ذرات (قابل تنفس، توراسیک و قابل استنشاق)	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۳/۰۲
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید ) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	دکتر عبدالرسول رحمانی	وسایل نمونه برداری قرائت مستقیم	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۳/۰۹
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید ) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری از بیوآئروسول ها	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۳/۰۹
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی فعالیت کلاسی در حل مسائل	تخته سفید ) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری از مواد رادیواکتیو	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۳/۲۳
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی	تخته سفید ) وایت برد)، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	دکتر عبدالرسول رحمانی	روش های نمونه برداری از سطوح و پوست	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۳/۲۳

فعالیت کلاسی در حل مسائل						
حضور مستمر و موثر در کلاس و مشارکت در فعالیت های آموزشی	تخته سفید ) وایت برد، ویدئو پرژکتور و کامپیوتر	سخترانی، پرسش و پاسخ	دکتر عبدالرسول رحمانی	آمار در نمونه برداری و کاربرد استاندارد ها	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۳/۳۰
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی- عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	تجهیزات و مدار نمونه برداری و نحوه کار با آن ها	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۳/۳۰ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی- عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	تجهیزات و مدار نمونه برداری و نحوه کار با آن ها	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۴/۰۶ (گروه دوم)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی- عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	تجهیزات کالیبراسیون و نحوه کار با آن ها	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۴/۰۶ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی- عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	تجهیزات کالیبراسیون و نحوه کار با آن ها	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۴/۱۳ (گروه دوم)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی- عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری از گازهای CO با استفاده از وسایل قرائت مستقیم	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۴/۱۳ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی- عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری از گازهای CO با استفاده از وسایل قرائت مستقیم	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۴/۲۰ (گروه دوم)

گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی - عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری از ترکیبات آلی فرار BTEX با استفاده از جاذب های سطحی	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۴/۲۰ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی - عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری از ترکیبات آلی فرار BTEX با استفاده از جاذب های سطحی	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۴/۲۷ (گروه دوم)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی - عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری از فیوم های جوشکاری به روش فیلتراسیون	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۴/۲۷ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی - عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری از فیوم های جوشکاری به روش فیلتراسیون	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۵/۰۳ (گروه دوم)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی - عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری از بخارات فرمالدهید با استفاده از ایمپینجر	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۵/۰۳ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی - عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری از بخارات فرمالدهید با استفاده از ایمپینجر	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۵/۱۰ (گروه دوم)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی - عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری از گرد و غبار قابل استنشاق سیمان و گچ به روش فیلتراسیون	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۵/۱۰ (گروه اول)
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی - عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری از گرد و غبار قابل استنشاق سیمان	۸-۱۰	۱۴۰۰/۰۵/۱۷ (گروه دوم)

نظافت آزمایشگاهی				و گچ به روش فیلتراسیون		
گزارش کار، حضور در آزمایشگاه، رعایت نظم و نظافت آزمایشگاهی	آزمایشگاه و تجهیزات آزمایشگاهی	مجازی - عملی	دکتر عبدالرسول رحمانی	نمونه برداری از ذرات قابل استنشاق گرد و غبار سیلیس با استفاده از فیلتر و سیکلون	۱۵-۱۷	۱۴۰۰/۰۵/۱۷ (گروه اول)