

## طرح درس

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دانشکده بهداشت

گروه مهندسی بهداشت حرفه ای

عنوان درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا	تاریخ: نیمسال اول ۹۹-۹۸
مخاطبان: دانشجویان کارشناسی پیوسته بهداشت حرفه ای	ترم: ۳
تعداد واحدها: ۳ واحد (۲ واحد تئوری، ۱ واحد عملی)	زمان ارائه درس: شنبه ها ساعت ۱۰-۱۲
دروس پیشی نیاز: دینامیک گازها و آئروسول ها	مدرس: دکتر اکبر برزگر

### هدف کلی درس:

آشنایی با روشها وسایل نمونه برداری از آلاینده های هوا به منظور ارزیابی ریسک های مرتبط با آلاینده های هوا

### اهداف کلی جلسات: (جهت هر جلسه یک هدف)

- آشنایی با طرح درس مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا و سرفصل ارائه شده از سوی وزارت
- اصول کلی نمونه برداری از هوا
- راهبردهای نمونه برداری از هوا
- حمل و نقل و نگهداری نمونه ها
- معرفی مدار نمونه برداری و اجزای آن
- آشنایی با انواع روشهای نمونه برداری پسیو
- آشنایی روشهای نمونه برداری دینامیک (اکتیو)- آشنایی بسترهای جاذب سطحی ۱
- آشنایی با بسترهای جاذب سطحی ۲
- آشنایی با بسترهای جاذب مایع
- آشنایی با وسایل قرائت مستقیم جهت نمونه برداری از گازها و بخارات
- روشها و وسایل نمونه برداری از گازهای قابل اشتعال و انفجار
- روشها و وسایل نمونه برداری از آئروسول ها (۴ جلسه)
- روشها و وسایل نمونه برداری از سطوح و بیوآئروسولها

## جلسه اول:

**هدف کلی:** آشنایی با طرح درس مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا و سرفصل ارائه شده از سوی وزارت

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- طرح درس مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا را شرح دهد.
- ۲- سرفصل درس مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا را شرح دهد.

## جلسه دوم:

**هدف کلی:** اصول کلی و راهبردهای نمونه برداری از هوا (۱)

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- اهمیت نمونه برداری از هوا را بیان کند.
- ۲- اصول کلی نمونه برداری از هوا را توضیح دهد.
- ۳- فاکتورهای مهم در نمونه برداری از آلاینده های هوا (راهبردهای نمونه برداری از هوا) را نام ببرد.
- ۴- اهداف و دلایل نمونه برداری از آلاینده های هوای محیط کار را نام ببرد.
- ۵- دلایل نمونه برداری از هوا را توضیح دهد.
- ۶- مدت نمونه برداری را توضیح دهد.
- ۷- انواع نمونه برداری از لحاظ مدت نمونه برداری را بیان کند.
- ۸- انواع نمونه برداری آنی، کوتاه مدت و بلند مدت را توضیح دهد.
- ۹- فاکتورهای مهم در تعیین طول مدت نمونه برداری را نام ببرد و نحوه تأثیر آن را شرح دهد.
- ۱۰- فرمول تعیین حداقل مدت نمونه برداری را بنویسد.

## جلسه سوم:

**هدف کلی:** راهبردهای نمونه برداری از هوا (۲)

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- محل نمونه برداری را توضیح دهد.
- ۲- با توجه به محل نمونه برداری، انواع نمونه برداری را نام ببرد.
- ۳- انواع نمونه برداری از نظر محل نمونه برداری را توضیح دهد.
- ۴- منطقه تنفسی از دیدگاه نمونه برداری را تعریف کند.
- ۵- حجم نمونه را توضیح دهد و آن را محاسبه نماید.
- ۶- فاکتورهای تعیین کننده حداقل حجم نمونه را نام ببرد و نحوه تأثیر آنها را بیان کند.
- ۷- حداقل حجم نمونه را محاسبه کند.

## جلسه چهارم:

**هدف کلی:** راهبردهای نمونه برداری از هوا (۳) و حمل و نقل و نگهداری نمونه ها

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- تعداد نمونه مورد نیاز برای نمونه برداری را بیان کند.
- ۲- فاکتورهای موثر در تعیین تعداد نمونه مورد نیاز را بیان کند.
- ۳- فاکتورهای موثر در انتخاب وسیله نمونه برداری را نام ببرد.
- ۴- فاکتورهای موثر در انتخاب وسیله نمونه برداری را شرح دهد.
- ۵- خطاهای محتمل در نمونه برداری را شرح دهد.
- ۶- نکات مهم در حمل و نقل نمونه ها به آزمایشگاه را بیان کند.
- ۷- نکات مهم در نگهداری نمونه ها در آزمایشگاه را بیان کند.

## جلسه پنجم:

**هدف کلی:** معرفی مدار نمونه برداری و اجزای آن

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- مدار نمونه برداری را رسم کرده اجزای آن را نام ببرد.
- ۲- انواع پمپ های نمونه برداری را نام ببرد.
- ۳- کاربرد پمپهای نمونه برداری فردی را بیان کند.
- ۴- کاربرد پمپهای نمونه برداری عمومی با دبی بالا را بیان کند.
- ۵- روشهای مختلف کالیبراسیون حجمی پمپهای نمونه برداری را بیان کند.
- ۶- تفاوت نمونه برداری پسیو و دینامیک (اکتیو) را توضیح دهد.

## جلسه ششم:

**هدف کلی:** آشنایی با انواع روشهای نمونه برداری پسیو

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- انواع روشهای نمونه برداری پسیو را نام ببرد.
- ۲- مکانیسم نمونه برداری پسیو را شرح دهد.
- ۳- روشهای مختلف نمونه برداری پسیو را بیان کند.
- ۴- وسایل مختلف مورد استفاده در نمونه برداری پسیو را نام برده و نحوه استفاده از آنها را بیان کند.
- ۵- انواع روشهای گرفتن حجم معینی از هوا در داخل ظروف مخصوص (Grab Sampling) را بیان کند.

### **جلسه هفتم:**

**هدف کلی:** آشنایی روشهای نمونه برداری دینامیک (اکتیو) - آشنایی بسترهای جاذب سطحی ۱

#### **اهداف ویژه:**

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- انواع روشهای نمونه برداری از گازها و بخارات به روش اکتیو را نام ببرد.
- ۲- انواع بسترهای جاذب را نام ببرد.
- ۳- نحوه بکارگیری از بسترهای جاذب جامد را بیان کند.
- ۴- خصوصیات بستر جاذب سطحی را نام ببرد.
- ۵- فاکتورهای مؤثر بر جذب سطحی را نام برده هر کدام را توضیح دهد.

### **جلسه هشتم:**

**هدف کلی:** آشنایی با بسترهای جاذب سطحی ۲

#### **اهداف ویژه:**

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- فاکتورهای مؤثر بر جذب سطحی را توضیح دهد (ادامه).
- ۲- انواع بسترهای جاذب سطحی را نام برده توضیح دهد.
- ۳- نحوه نمونه برداری توسط لوله های جاذب سطحی را بیان کند.
- ۴- یک لوله جاذب سطحی استاندارد را با رسم شکل توصیف کند.
- ۵- راههای مختلف استخراج نمونه از بستر جاذب سطحی را نام ببرد.

### **جلسه نهم:**

**هدف کلی:** آشنایی با بسترهای جاذب مایع

#### **اهداف ویژه:**

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- انواع ایمپینجرها را نام ببرد.
- ۲- مشخصات یک میدجت ایمپینجر استاندارد را با رسم شکل توضیح دهد.
- ۳- نحوه استفاده از میدجت ایمپینجر را برای نمونه برداری از گازها و بخارات بیان کند.
- ۴- انواع جاذبهای مایع را با ذکر مثال بیان کند.
- ۵- موارد استفاده از جاذبهای مایع در تعیین غلظت آلاینده های گازی را بیان کند.

## جلسه دهم:

هدف کلی: آشنایی با وسایل قرائت مستقیم جهت نمونه برداری از گازها و بخارات

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- انواع وسایل قرائت مستقیم جهت نمونه برداری از گازها و بخارات را نام ببرد.
- ۲- مشخصات لوله های گازیاب (دتکتور تیوب) را با رسم شکل توضیح دهد.
- ۳- مشخصات پمپ های دستی مخصوص دتکتور تیوب ها را شرح دهد.
- ۴- موارد کاربرد دتکتور تیوبها را بیان کند.
- ۵- مشخصات وسایل قرائت مستقیم دیجیتال را بیان کند.
- ۶- مشخصات وسایل قرائت مستقیم ثابت را بیان کند.
- ۷- مشخصات وسایل قرائت مستقیم پرتابل را بیان کند.

## جلسه یازدهم:

هدف کلی: روشها و وسایل نمونه برداری از گازهای قابل اشتعال و انفجار

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- انواع وسایل نمونه برداری از گازهای قابل اشتعال و انفجار را نام ببرد.
- ۲- مشخصات دستگاه انفجار سنج (اکسیلوزیمتر) را بیان کند.
- ۳- نحوه سنجش دستگاههای انفجارسنج را بیان کند.
- ۴- موارد کاربرد وسایل نمونه برداری از گازهای قابل اشتعال و قابل انفجار را بیان کند.
- ۵- قسمتهای مختلف یک دستگاه انفجار سنج را بیان کند.

## جلسه دوازدهم:

هدف کلی: روشها و وسایل نمونه برداری از آئروسول ها (۱)

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- روشهای مختلف نمونه برداری از آئروسولها را نام ببرد.
- ۲- روش ته نشینی را در نمونه برداری از آئروسولها بیان کند.
- ۳- وسایل نمونه برداری که از روش ته نشینی جهت نمونه برداری از ذرات استفاده می نمایند نام ببرد.
- ۴- مشخصات اطاقک ته نشینی و نحوه کارکرد آن را بیان کند.
- ۵- مشخصات هگزالت را با رسم شکل بیان کند.

### جلسه سیزدهم:

هدف کلی: روشها و وسایل نمونه برداری از آئروسول ها (۲)

#### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- روش فیلتراسیون را برای نمونه برداری از آئروسولها در هوا توضیح دهد.
- ۲- فاکتورهای مؤثر در انتخاب نوع فیلتر جهت نمونه برداری را بیان کند.
- ۳- انواع فیلترهای رایج در نمونه برداری را نام ببرد.
- ۴- مشخصات فیلترهای فایبرگلاس را بیان کند.
- ۵- مشخصات فیلترهای غشایی (ممبران) را بیان کند.
- ۶- موارد کاربرد فیلترهای غشایی را بیان کند.
- ۷- نحوه ساخت فیلترهای غشایی استر سلولزی را بیان کند.
- ۸- مشخصات فیلترهای سلولزی را بیان کند.
- ۹- مشخصات فیلتر پلی وینیل کلراید را بیان کند.

### جلسه چهاردهم:

هدف کلی: روشها و وسایل نمونه برداری از آئروسول ها (۳)

#### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- مشخصات فیلتر غشایی نوکلی پور را بیان کند.
- ۲- مشخصات فیلتر پلی تترا فلورو اتیلن را بیان کند.
- ۳- مشخصات فیلتر میکروکوآرتز فایبر را بیان کند.
- ۴- مشخصات فیلتر آکروپور را بیان کند.
- ۵- مشخصات فیلتر غشایی نقره ای را بیان کند.
- ۶- مشخصات یک سیکلون را بعنوان وسیله نمونه برداری از ذرات با استفاده از نیروی گریز از مرکز بیان کند.
- ۷- موارد کاربرد سیکلون را بیان کند.
- ۸- نقطه برش (*Cut Point*) را تعریف کند.
- ۹- روابط مربوط به راندمان جمع آوری سیکلونها را بیان کند.

### جلسه پانزدهم:

هدف کلی: روشها و وسایل نمونه برداری از آئروسول ها (۴)

#### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- موارد کاربرد ایمپینجرها را در نمونه برداری از آئروسول ها بیان کند.

۲- روش برخورد را در نمونه برداری از ذرات بیان کند.

۳- مشخصات ایمپکتور را با رسم شکل بیان کند.

۴- مشخصات و نحوه کارکرد کونیمتر را بیان کند.

۵- مشخصات و نحوه کارکرد آن جت را بیان کند.

### جلسه شانزدهم:

هدف کلی: روشها و وسایل نمونه برداری از سطوح و بیوآئروسولها

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

۱- انواع روشهای نمونه برداری از سطوح را نام ببرد.

۲- موارد کاربرد نمونه برداری از سطوح را بیان کند.

۳- نحوه نمونه برداری از سطوح را بیان کند.

۴- نحوه نمونه برداری از بیوآئروسولها را بیان کند.

۵- روشهای مختلف نمونه برداری از بیوآئروسولها را بیان کند.

### منابع:

1. A. Linch. *Evaluation of Air Quality by Personal Monitoring. Vol I: Gas & Vapors. Vol II: Aerosols ( Dust, Mist, Fumes, ...)*.
2. *Fundamental of Air Sampling.*
3. *ACGIH. Air Sampling Instruments.*

۴- بهنام چوبینه. روشها و وسایل نمونه برداری از آلاینده های هوا

۵- عبدالرحمن بهرامی. روشهای نمونه برداری و تجزیه نمونه های آلاینده های هوا (جلد اول)

**روش تدریس:**

آموزش به صورت سخنرانی بوده و پرسش و پاسخ در طول جلسه درس و خارج از آن، آزاد می باشد.

**وسایل آموزشی:**

ویدئو پروژکتور و اورهد

**سنجش و ارزشیابی**

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
				کوئیز
				آزمون میان ترم
		٪۹۰	تشریحی (کتبی)	آزمون پایان ترم
-	قبل از امتحانات	٪۱۰	تحویلی بصورت الکترونیکی	پروژه درسی (مثل ترجمه متون و ...)

**مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:**

دانشجو بایستی سر ساعت مقرر قبل از مدرس در کلاس حضور داشته باشد و در مباحث مطروحه شرکت نموده و نظم کلاس را رعایت نماید.



## جدول زمانبندی درستیجریه و ارزشیابی نمونه های هوا

بر حسب روز و ساعت جلسه :

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر برزگر	آشنایی با طرح درس مبانی کنترل آلودگی هوا و سرفصل ارائه شده از سوی وزارت	۹۸/۶/۲۳	۱
دکتر برزگر	اصول کلی و راهبردهای نمونه برداری از هوا (۱)	۹۸/۶/۳۰	۲
دکتر برزگر	راهبردهای نمونه برداری از هوا (۲)	۹۸/۷/۶	۳
دکتر برزگر	راهبردهای نمونه برداری از هوا (۳) و حمل و نقل و نگهداری نمونه ها	۹۸/۷/۱۳	۴
دکتر برزگر	معرفی مدار نمونه برداری و اجزای آن	۹۸/۷/۲۰	۵
دکتر برزگر	آشنایی با انواع روشهای نمونه برداری پسیو	جبرانی	۶
دکتر برزگر	آشنایی روشهای نمونه برداری دینامیک (اکتیو)- آشنایی بسترهای جاذب سطحی ۱	۹۸/۸/۴	۷
دکتر برزگر	آشنایی با بسترهای جاذب سطحی ۲	۹۸/۸/۱۱	۸
دکتر برزگر	آشنایی با بسترهای جاذب مایع	۹۸/۸/۲۵	۹
دکتر برزگر	آشنایی با وسایل قرائت مستقیم جهت نمونه برداری از گازها و بخارات	۹۸/۸/۳۰	۱۰
دکتر برزگر	روشها و وسایل نمونه برداری از گازهای قابل اشتعال و انفجار	۹۸/۹/۲	۱۱
دکتر برزگر	روشها و وسایل نمونه برداری از آئروسول ها (۱)	۹۸/۹/۹	۱۲
دکتر برزگر	روشها و وسایل نمونه برداری از آئروسول ها (۲)	۹۸/۹/۱۶	۱۳
دکتر برزگر	روشها و وسایل نمونه برداری از آئروسول ها (۳)	۹۸/۹/۲۳	۱۴
دکتر برزگر	روشها و وسایل نمونه برداری از آئروسول ها (۴)	۹۸/۱۰/۷	۱۵
دکتر برزگر	روشها و وسایل نمونه برداری از سطوح و بیوآئروسولها	۹۸/۱۰/۱۴	۱۶
دکتر برزگر	امتحان پایان ترم		۱۷