



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا	کد درس: ۷۳۹۵۴
مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار	پیش نیاز: دینامیک گازها و آئروسول ها
تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: یکشنبه ۱۶-۱۴	مدرسین: دکتر محمد نورمحمدی
طراحی اولیه ♦ بازنگری □	
هدف کلی دوره: آشنایی با روشها و وسایل نمونه برداری از آلاینده های هوا به منظور ارزیابی ریسک های مرتبط با آلاینده های هوا	
روش های ارزیابی دانشجو (سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود):	
فعالیت کلاسی	۱۵ درصد
میان ترم	۲۵ درصد
پایان ترم	۶۰ درصد
وسایل آموزشی: دیتا پرژکتور و وایت برد و کلیه دستگاه ها و وسایل نمونه برداری آزمایشگاه عوامل شیمیایی گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار	
منابع اصلی درس:	
۱- روشهای نمونه برداری و تجزیه آلاینده ها، دکتر بهرامی، جلد ۱، ۲ و ۳ انتشارات نشر فن آوران ۱۳۹۴	
۲- راهنمای شناسایی و ارزشیابی عوامل زیان آور شیمیایی، مرکز سلامت محیط و کار، ۱۳۹۶	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ - آمادگی قبلی برای هر جلسه را از طریق مطالعه مباحث اعلام شده را کسب نمایند.
- ✓ - بر اساس توالی مباحث و زمان بندی آن، فعالیت های خود را برنامه ریزی کنند.
- ✓ - بر اساس معیارهای تعیین شده برای ارزشیابی، فعالیت ها و تکالیف خود را مشخص نمایند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰ دقیقه	معارفه دانشجویان
۶۰ دقیقه	آشنایی دانشجویان با محتوای درس، روش تدریس و نحوه ارزشیابی و منابع درس
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ اصول کلی نمونه برداری از هوا را بیان کند.
- ✓ اهمیت نمونه برداری از آلاینده های هوا را بیان کند .
- ✓ دلایل نمونه برداری از آلاینده ای هوا را بیان کند.
- ✓ آلاینده های هوای موجود در محیط کار را طبقه بندی کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	مقدمه ای بر اصول نمونه برداری از آلاینده های هوا
۴۵ دقیقه	اهمیت نمونه برداری و منابع آلودگی در محیط های کاری
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ قوانین فیزیکی و شیمیایی مربوط به گاز ها و بخارات و آئروسول ها را بیان کند
- ✓ تعداد نمونه ، حجم نمونه و مدت زمان نمونه برداری را بیان کند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	آشنایی با راهبرد های نمونه برداری به منظور ارزیابی میزان مواجهه
۴۵ دقیقه	مقدمه ای بر قوانین گازها و نقش آن ها در تصحیح حجم هوا
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ اجزای مدار نمونه برداری با فیلتر و سیکلون را نام ببرد.
- ✓ با اجزا و نحوه نمونه برداری با ایمپینجر و جاذب ها آشنا شود.
- ✓ با نحوه نمونه برداری از نمونه های بالک آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	معرفی اجزای مدارهای نمونه برداری
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ اهداف کلی از ارزیابی ریسک مواد شیمیایی محیط کار را بیان کند.

✓ نقش نمونه برداری از هوا در مدیریت ریسک را بیان کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	ارزیابی ریسک مواد شیمیایی و نقش نمونه برداری از هوا در مدیریت ریسک
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	

جلسه ششم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ انواع وسایل کالیبراسیون را بیان کند.

✓ دلایل کالیبراسیون وسایل نمونه برداری را توضیح دهد.

✓ نحوه کالیبراسیون پمپ های نمونه برداری را بیان کند.

✓ با مفهوم دقت و صحت در نمونه برداری آشنا شود.

✓ وسایل مورد استفاده در کالیبراسیون فلو و حجم را بیان کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	آشنایی با اصول کالیبراسیون
۴۵ دقیقه	نقش کالیبراسیون در کاهش خطا های نمونه برداری
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ تقسیم بندی آئروسولها شامل قابل تنفس، توراسیک و قابل استنشاق را بیان کند.
- ✓ روش ها نمونه برداری از آئروسولهای قابل تنفس، توراسیک و قابل استنشاق و ذرات کل را بیان کند.
- ✓ با واحد های مختلف غلظتی آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	طبقه بندی آئروسولها بر اساس نحوه ورود به سیستم تنفسی و نحوه نمونه برداری از آئروسولها
۴۵ دقیقه	میان ترم
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و میان ترم	

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ روشهای مختلف نمونه برداری از آئروسول ها شامل فیلتراسیون، برخورد، ته نشینی و قرائت مستقیم را بیان کند
- ✓ ذرات ریز، فوق العاده ریز و نانو را تعریف کند
- ✓ نحوه نمونه برداری و منابع تولید ذرات ریز، فوق العاده ریز را بیان کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	روشهای مختلف جمع آوری نمونه ها
۴۵ دقیقه	ذرات PM_{10} ، $PM_{2.5}$ و ذرات نانو
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه نهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ مکانیسم روش نمونه برداری پسیو را توضیح دهد
- ✓ مزایا و معایب نمونه برداری پسیو را بیان کند
- ✓ سازمان های مختلف ارائه دهنده حدود مجاز را بشناسد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰ دقیقه	نمونه برداری پسیو از گاز ها و بخارات
۳۰ دقیقه	حدود مجاز شغلی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه دهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ مکانیسم روش نمونه برداری فعال را توضیح دهد .
- ✓ کاربرد نمونه برداری فعال را بیان کند.
- ✓ با وسایل مورد استفاده در نمونه برداری فعال آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	نمونه برداری فعال از گاز ها و بخارات شامل جذب و جذب سطحی
۴۵ دقیقه	نمونه برداری فعال بوسیله ایمپینجر و فیلتر های ساده و آغشته
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه یازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ انواع جاذب های مورد استفاده در نمونه برداری از گاز ها و بخارات را بیان کند.
- ✓ کاربرد هر یک از جاذب ها را بیان کند.
- ✓ تفاوت جذب و جذب سطحی را بیان کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	انواع جاذب های مورد استفاده در نمونه برداری از آلاینده های هوای محیط کار
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه دوازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ انواع بیوآئروسل های محیط کار را بیان کند.
- ✓ روشها و وسایل نمونه برداری از بیوآئروسلها را بیان کند.
- ✓ کاربرد و روشهای نمونه برداری از سطوح را بیان کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	روشها و وسایل نمونه برداری از بیوآئروسل ها
۴۵ دقیقه	روشها و وسایل نمونه برداری از سطوح
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه سیزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ انواع مواد رادیواکتیو نام ببرد

✓ روشها و وسایل نمونه برداری از مواد رادیواکتیو بیان کند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	روش ها و وسایل نمونه برداری از مواد رادیواکتیو
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه چهاردهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ نحوه نمونه برداری از سطوح را بیان کند

✓ وسایل مورد استفاده در نمونه برداری از سطوح را بیان کند

✓ کاربرد نمونه برداری از سطوح و پوست را در بهداشت حرفه ای بیان کند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	روش ها و وسایل نمونه برداری از سطوح و پوست
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه پانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ ملاحظات بهداشتی و ایمنی و اخلاقی در نمونه برداری را بیان کند
- ✓ نحوه تعامل با کارگران به منظور نمونه برداری را بیان کند .
- ✓ چگونگی حمل نمونه های هوای محیط کار به آزمایشگاه را توضیح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	ملاحظات بهداشتی و ایمنی و اخلاقی در نمونه برداری
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه شانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ با سازمان های مختلف مرتبط با روش های نمونه برداری آلاینده های محیط کار آشنا شود
- ✓ روش نمونه برداری و آنالیز یک آلاینده در محیط کار را بیان کند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	ارائه دانشجویان
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): نحوه ارائه مطالب	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه هفدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	پایان ترم
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پایان ترم	