



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: تجزیه و ارزشیابی آلاینده های هوا	کد درس: ۳۱۴۰۴۹
مقطع تحصیلی: کارشناسی ناپیوسته	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ای وایمنی کار	پیش نیاز: شیمی تجزیه، مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا
تعداد و نوع واحد: ۱ واحد	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: دوشنبه ۱۴-۱۲	مدرسین: دکتر محمد نورمحمدی
طراحی اولیه ☒ بازنگری ☐	
هدف کلی دوره: توانایی سنجش کمی آلاینده های هوا به منظور ارزیابی ریسک شیمیایی	
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 های تجزیه موجود در آزمایشگاه	
منابع اصلی درس:	
روشهای نمونه برداری و تجزیه آلاینده ها، دکتر بهرامی، جلد ۱، ۲ و ۳ انتشارات نشر فن آوران ۱۳۹۴	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ بر اساس معیارهای تعیین شده برای ارزشیابی، فعالیت ها و تکالیف خود را مشخص نمایند.
- ✓ روش های مکانیکی آماده سازی نمونه ها را بیان کند
- ✓ روش های انحلال، التراسونیک، سوکسله و حرارتی را بیان کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۲۰ دقیقه	آشنایی دانشجویان با محتوای درس، روش تدریس و نحوه ارزشیابی
۷۰ دقیقه	روش های مختلف آماده سازی نمونه های هوا
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ روش هضم اسیدی یا خاکستر سازی تر و خشک را بیان کند
- ✓ روش های آماده سازی نمونه های جمع آوری شده بر روی فیلتر را بیان کند.
- ✓ روش های آماده سازی نمونه جمع آوری شده بوسیله ایمپینجر را بیان کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰ دقیقه	روش های مختلف آماد سازی نمونه های هوا
۶۰ دقیقه	استاندارد داخلی و خارجی و رسم نمودار
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و رسم نمودار کالیبراسیون	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ روش تعیین مقدار نمونه بوسیله تیتراسیون را بیان کند
- ✓ روش آماده سازی نمونه و تعیین مقدار نمونه ها بوسیله اسپکتروفتومتر را بیان کند
- ✓ روش تجزیه یک آلاینده بوسیله اسپکتروفتومتری را توضیح دهد.
- ✓ منحنی کالیبراسیون رسم نماید

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵ دقیقه	تیتراسیون
۴۵ دقیقه	اسپکتروفتومتری UV-VIS
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- اسپکتروفتومتری IR و نقش آن در تجزیه آلاینده های هوا را بیان کند.
- روش تجزیه یک آلاینده بوسیله اسپکتروفتومتری IR را توضیح دهد.
- اساس کارکرد دستگاه گاز کروماتوگراف را بیان کند.
- نحوه رسم منحنی کالیبراسیون بوسیله دستگاه گاز کروماتوگراف را بیان کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰ دقیقه	اسپکتروفتومتری IR
۶۰ دقیقه	دستگاه گاز کروماتوگراف



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ اجزاء مختلف کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا را بیان کند .
- ✓ اساس کارکرد دستگاه کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا را بیان کند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	کروماتوگرافی مایع با عملکرد
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	

جلسه ششم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ اجزاء مختلف دستگاه جذب اتمی شعله و بدون شعله را بیان کند .
- ✓ اساس کارکرد دستگاه جذب اتمی شعله و بدون شعله را بیان کند.
- ✓ کاربرد دستگاه جذب اتمی را در آنالیز نمونه ها بیان کند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	دستگاه جذب اتمی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ قسمتهای مختلف میکروسکوپ فاز کنتراست را شرح دهد
- ✓ نحوه نمونه برداری و شمارش الیاف و ذرات را بیان کند
- ✓ روش ها تعیین غلظت الیاف را بیان کند
- ✓ با انواع گراتیکول آشنا شود

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	شمارش الیاف و ذرات بوسیله میکروسکوپ
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ با روش ها اعتبار سنجی و کنترل داده ها آشنا شود
- ✓ نحوه مقایسه غلظت در حالت مخلوط مواد شیمیایی با استاندارد
- ✓ مفاهیم خطا، صحت و دقت را بیان کند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	اعتبار سنجی و تفسیر نتایج
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل تمرین	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه نهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با تعیین مقدار نمونه های مجهول آشنا شود

✓ نمودار کالیبراسیون را رسم کند و نمونه مجهول را تعیین مقدار کند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	غلظت سازی، و تعیین مقدار آلاینده ها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه دهم

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): پرسش و پاسخ	