



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح دوره (Course Plan)

نام درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا	کد درس: ۱۱۳۰۰۸
مقطع تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای وایمنی کار	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای وایمنی کار
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ای وایمنی کار	پیش نیاز: دینامیک گازها و آئروسولها
تعداد واحد: ۲ واحد نظری شنبه ۱۰-۱۲	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری:	مسئول درس: رمضان میرزایی
☐ طراحی اولیه ☒ بازنگری	
هدف کلی دوره: با روشها و وسایل نمونه برداری از آلاینده های هوا به منظور ارزیابی ریسکهای مرتبط با آلایندههای هوا آشنا شود.	
اهداف اختصاصی دوره: دانشجو بتواند: • اهمیت نمونه برداری از هوا و دلایل انجام آن و اصول کلی نمونه برداری از هوا را شرح دهد • راهبردهای نمونه برداری از هوا شامل مدت نمونه برداری، تعداد نمونه، حجم نمونه، زمان نمونه برداری و را بیان نماید. • نقش نمونه برداری از هوا در ارزیابی و مدیریت ریسک را بیان کند. • مدار نمونه برداری و اجزاء آن، انواع روشهای نمونه برداری (آنی، کوتاه مدت و بلند مدت) را معرفی نماید. • اصول، روشها و وسایل کالیبراسیون حجمی، پمپها و کاربرد آن در نمونه برداری از هوا آشنا شود. • روشهای نمونه برداری از آئروسولهای قابل استنشاق، قابل تنفس، ذرات کل، PM2.5، PM10، ذرات ریز و فوق العاده ریز (Nano & ultra-fine particle) شامل: فیلتراسیون، برخورد، قرائت مستقیم) نوری، لیزری و (-) ته نشینی را شرح دهد. • وسایل نمونه برداری ذرات شامل: هولدرها، فیلترها، ایمپینجرها، سیکلونها، دالانهای ته نشینی و... را معرفی نماید. • نمونه برداری از ذرات با وسایل قرائت مستقیم، از گازها و بخارات به روش پسیو و مکانیسم آنها، از گازها و بخارات به روشهای اکتیو شامل: جذب، جذب سطحی، قرائت مستقیم و را شرح دهد. • وسایل نمونه برداری اکتیو از گازها و بخارات شامل: ایمپینجر، لوله جاذب سطحی ساده و آغشته، فیلترهای ساده و آغشته را معرفی نماید.	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح دوره (Course Plan)

• از گازها و بخارات به روشهای قرائت مستقیم شامل بر رنگ سنجی، حسگرهای الکتروشیمیایی، دستگاههای قرائت مستقیم اختصاصی و عمومی نمونه برداری نماید. • روشها و وسایل نمونه برداری از سطوح و پوست، بیوآئروسرها و مواد رادیواکتیو (نظیر گاز رادن، ذرات اورانیوم و...) بیان نماید. • تعاریف حدود مجاز مواجهه شغلی و کاربرد آن در مبحث نمونه برداری از آلایندههای هوا را توضیح دهد.	
جدول ترتیب ارائه محتوای آموزشی در طول دوره	
جلسه	رئوس مطالب
اول	مورد نمونه برداری و کنوانسیون های جهانی، اهمیت نمونه برداری از هوا و دلایل انجام آن، نقش نمونه بردار در ارزیابی ریسک، اهداف نمونه برداری، تقسیم بندی آلاینده های شیمیایی اصول کلی نمونه برداری از هوا (اهداف، ممیزی قدم زدن، محل نمونه برداری).
دوم	راهبردهای نمونه برداری از هوا شامل مدت نمونه برداری، تعداد نمونه، حجم نمونه، زمان نمونه برداری و ... نقش نمونه برداری از هوا در ارزیابی و مدیریت ریسک • راهبردهای نمونه برداری به منظور ارزیابی میزان مواجهه با تاکید بر انتخاب گروههای هدف
سوم	• معرفی مدار های نمونه برداری و اجزاء آن
چهارم	• معرفی انواع روشهای نمونه برداری (آبی، کوتاه مدت و بلند مدت) • آشنایی با اصول، روشها و وسایل کالیبراسیون حجمی
پنجم	• پمپها و کاربرد آن در نمونه برداری از هوا • طبقه بندی آئروسرها (قابل تنفس، توراسیک و قابل استنشاق)
ششم	روشهای از آئروسرهای قابل استنشاق، قابل تنفس، ذرات کل، PM2.5، PM10، ذرات ریز
هفتم	رروش های نمونه برداری ذرات فوق العاده ریز - Nano & ultra-fine particle (فیلتراسیون، برخورد، قرائت مستقیم (نوری، لیزری و...) و ته نشینی
هشتم	وسایل نمونه برداری ذرات شامل: هولدرها، فیلترها، ایمپینجرها، سیکلونها، دالانهای ته نشینی و... (وارزشیابی میان ترم)
نهم	• نمونه برداری از ذرات با وسایل قرائت مستقیم



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح دوره (Course Plan)

دهم	• نمونه برداری از گازها و بخارات به روش پسیو و مکانیسم آنها
یازدهم	• نمونه برداری از گازها و بخارات به روشهای اکتیو شامل: جذب، جذب سطحی، قرائت مستقیم و...
دوازدهم	• وسایل نمونه برداری اکتیو از گازها و بخارات شامل: ایمپینجر، لوله جاذب سطحی ساده و آغشته، فیلترهای ساده و آغشته
سیزدهم	• نمونه برداری از گازها و بخارات به روشهای قرائت مستقیم شامل بر رنگ سنجی، حسگرهای الکتروشیمیایی، دستگاههای قرائت مستقیم اختصاصی و عمومی
چهاردهم	• روشها و وسایل نمونه برداری از سطوح و پوست ...
پانزدهم	• روشها و وسایل نمونه برداری از بیواثروسلها • روشها و وسایل نمونه برداری از مواد رادیواکتیو (نظیر گاز رادن، ذرات اورانیوم و ...)
شانزدهم	• نمونه برداری در شرایط اضطراری با تاکید بر تعیین حوزه های خطر، احتیاط و ایمن • تعاریف حدود مجاز مواجهه شغلی و کاربرد آن در مبحث نمونه برداری از آلایندههای هوا • ملاحظات بهداشتی، ایمنی و اخلاقی در نمونه برداری
هفدهم	ارزشیابی پایان ترم
روش های آموزشی (نحوه ارائه درس): آموزش سخنرانی به همراه پاور پوینت و حل مسئله و کار با دستگاه های اندازه گیری و روش های استاندارد اندازه گیری و فعالیت های دانشجویان	
وسایل آموزشی: وایت برد و power point و کلیه دستگاه های مورد نیاز برای اندازه گیری ترسل ها	
وظایف و تکالیف دانشجوی: شرکت فعال در کلاس	
روش های ارزیابی دانشجوی (لطفا سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود): روش های ارزیابی در طول دوره: ۳۰٪ نمره روش های ارزیابی در انتهای دوره: ارزشیابی کتبی و شفاهی در حین ۷۰ درصد	
منابع اصلی درس:	
- بهرامی عبدالرحمان، روشهای نمونه برداری و تجزیه آلایندههای هوا، چاپ چهارم، جلد ۱ (، فصول ۱ و ۲)	
- بهرامی عبدالرحمان، روشهای نمونه برداری و تجزیه آلایندههای هوا، چاپ چهارم، جلد ۲ (، فصل ۱)	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح دوره (Course Plan)

- بهرامی عبدالرحمان، روشهای نمونه برداری و تجزیهی آلایندههای هوا، چاپ چهارم، جلد ۳ () ، فصول ۱

و ۱

- حدود مجاز مواجهه شغلی (OEL) ، ویرایش چهارم (به همراه پیوستها)، مرکز سلامت محیط و کار ۱۴۰۰

- راهنمای نمونه برداری و آنالیز آلاینده های شیمیایی جلد ۱ تا ۸ گروه عوامل شیمیایی و سموم مرکز سلامت محیط و

کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ۱۴۰۴

منابع انگلیسی:

2- Linch AL، Evaluation of ambient air quality by personal monitoring،

3- Fundamental of air sampling

4- ACGIH، TLV,2022