



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: ۱ واحد عملی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | محل برگزاری: دانشکده بهداشت                   |
| روز و ساعت برگزاری: شنبه و یکشنبه ۸-۱۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | مسئول درس: دکتر میرزایی                       |
| طراحی اولیه <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | بازنگری <input type="checkbox"/>              |
| <p>هدف کلی دوره: آشنایی با روشها و وسایل نمونه برداری از آلایندههای هوا به منظور ارزیابی ریسکهای مرتبط با آلایندههای هوا</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |
| <p>اهداف اختصاصی دوره: دانشجو بتواند:</p> <p>مدار نمونه برداری و اجزاء آن، انواع روشهای نمونه برداری (آبی، کوتاه مدت و بلند مدت) را معرفی نماید.</p> <p>با اصول، روشها و وسایل کالیبراسیون حجمی، پمپها و کاربرد آن در نمونه برداری از هوا آشنا شود.</p> <p>• روشهای نمونه برداری از آئروسولهای قابل استنشاق، قابل تنفس، ذرات کل، PM2.5، PM10، ذرات ریز و فوق العاده ریز ( Nano &amp; ultra-fine particle ) شامل: فیلتراسیون، برخورد، قرائت مستقیم (نوری، لیزری و) ... -ته نشینی را در آزمایشگاه انجام دهد.</p> <p>• وسایل نمونه برداری ذرات شامل: هولدرها، فیلترها، ایمپینجرها، سیکلونها، دالانهای ته نشینی و... را معرفی نماید.</p> <p>• 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 انجام دهد.</p> <p>• وسایل نمونه برداری اکتیو از گازها و بخارات شامل: ایمپینجر، لوله جاذب سطحی ساده و آغشته، یلترهای ساده و آغشته را کار نماید.</p> <p>• از گازها و بخارات به روشهای قرائت مستقیم شامل بر رنگ سنجی، حسگرهای الکتروشیمیایی، دستگاههای قرائت مستقیم اختصاصی و عمومی نمونه برداری نماید.</p> <p>• با وسایل نمونه برداری از سطوح و پوست، بیوآئروسولها آشنا شود و بتواند انجام دهد.</p> |                                               |
| جدول ترتیب ارائه محتوای آموزشی در طول دوره                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |
| جلسه                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | رئوس مطالب                                    |



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح دوره (Course Plan)

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| اول                                                                                                                    | معرفی استانداردهای اولیه و کالبراسیون گازمتر تر                                                                                                                                        |
| دوم                                                                                                                    | کالبراسیون گازمتر خشک با استفاده از بطری ماریوتی                                                                                                                                       |
| سوم                                                                                                                    | کالبراسیون پمپها                                                                                                                                                                       |
| چهارم                                                                                                                  | • معرفی روتامتر و کالبراسیون آن                                                                                                                                                        |
| پنجم                                                                                                                   | • معرفی اوری فیسها و استفاده از آنها در کالبراسیونهای حجمی<br>• معرفی هولدرها (Close face، Open face، 7-Hole، Cyclone، CIS و ...) و فیلترها (استرسلولزی، PVC، Glass Fibre، PTFE و ...) |
| ششم                                                                                                                    | • نمونه برداری از ذرات به روش فیلتراسیون با استفاده از هولدرهای مختلف                                                                                                                  |
| هفتم                                                                                                                   | نمونه برداری از ذرات با استفاده از سیکلون و دالانهای ته نشینی                                                                                                                          |
| هشتم                                                                                                                   | نمونه برداری از ذرات با استفاده از ایمپکتورها                                                                                                                                          |
| نهم                                                                                                                    | نمونه برداری از ذرات توسط ایمپینچر                                                                                                                                                     |
| دهم                                                                                                                    | نمونه برداری با دستگاههای قرائت مستقیم ذرات                                                                                                                                            |
| یازدهم                                                                                                                 | نمونه برداری از گازها با استفاده از ایمپینچرها (روش جذب)                                                                                                                               |
| دوازدهم                                                                                                                | نمونه برداری از گازها با استفاده از لوله های جاذب سطحی (روش جذب سطحی)                                                                                                                  |
| سیزدهم                                                                                                                 | نمونه برداری از گازها با استفاده از وسایل قرائت مستقیم                                                                                                                                 |
| چهاردهم                                                                                                                | معرفی بج هال و کیسه های نمونه برداری و آموزش نحوه نمونه برداری توسط آنها                                                                                                               |
| پانزدهم                                                                                                                | نمونه برداری از سطوح و پوست شامل: گاز پد، آبکشی دست، سوآپ، پچ، وایپ سمپل، بالک سمپل، اسپون و ... کالبراسیون وسائل قرائت مستقیم                                                         |
| شانزدهم                                                                                                                | نمونه برداری از بیوآئروسل<br>نمونه برداری از گاز توسط نمونه برداری پسیو                                                                                                                |
| هفدهم                                                                                                                  | ارزشیابی                                                                                                                                                                               |
| روش های آموزشی (نحوه ارائه درس): سخنرانی و کار با دستگاه های اندازه گیری صدا و ارتعاش و روش های استاندارد اندازه گیری. |                                                                                                                                                                                        |
| وسایل آموزشی: وایت برد و دیتا پرژکتور و کلیه دستگاه های مورد نیاز برای اندازه گیری                                     |                                                                                                                                                                                        |



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

### طرح دوره (Course Plan)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| وظایف و تکالیف دانشجوی: شرکت فعال در کلاس عملی و تهیه گزارش کارها                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| روش های ارزیابی دانشجوی (لطفا سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود):<br>روش های ارزیابی در طول دوره: ارزیابی گزارش کارها و حضور دانشجویان در کلاس ۴۰٪<br>روش های ارزیابی در انتهای دوره: ارزشیابی کتبی و شفاهی در حین اندازه گیری و کار با دستگاه ها و پایان ترم ۶۰٪                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| منابع اصلی درس:<br>دستورالعمل های اندازه گیری انواع روش های صوتی و کار با دستگاه ها<br>- بهرامی عبدالرحمان، روشهای نمونه برداری و تجزیهی آلایندههای هوا، چاپ چهارم، جلد ۱ (، فصول ۱ و ۲)<br>- بهرامی عبدالرحمان، روشهای نمونهبرداری و تجزیهی آلایندههای هوا، چاپ چهارم، جلد ۲ (، فصل ۱)<br>- بهرامی عبدالرحمان، روشهای نمونهبرداری و تجزیهی آلایندههای هوا، چاپ چهارم، جلد ۳ (، فصول ۱ و ۲)<br>- حدود مجاز مواجهه شغلی (OEL)، ویرایش چهارم (به همراه پیوستها)، مرکز سلامت محیط و کار ۱۴۰۰<br>- 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<br>منابع انگلیسی:<br>2- Linch AL، Evaluation of ambient air quality by personal monitoring،<br>3- Fundamental of air sampling<br>4- ACGIH، TLV,2022. |