



## دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز

دفتر مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی معاونت آموزشی دانشکده بهداشت

|  |
|--|
| طرح درس مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا                                    |
| در نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ گروه آموزشی مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار |

### ۱- مشخصات مدرس

|                                      |                                    |                              |
|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| نام و نام خانوادگی: یحیی رسول زاده   | گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ای | مرتبه دانشگاهی: استاد        |
| دانشگاه محل فعالیت: علوم پزشکی تبریز | دانشکده محل فعالیت: بهداشت         | شماره اتاق محل فعالیت: C-501 |
| آخرین مدرک تحصیلی: PhD               | رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای | شماره تلفن دانشکده: ۳۳۳۵۷۵۸۱ |

### ۲- مشخصات درس

|  |   |                                    |              |
|--|---|------------------------------------|--------------|
| سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۲                          | نیمسال تحصیلی: نیمسال اول ■   | نیمسال دوم                         | ترم تابستانی |
| نام درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا | تعداد واحد: ۳   | محل تشکیل کلاس درس: دانشکده بهداشت |              |
| نوع درس: عملی ■ نظری ■                         | کارآموزی  | کارورزی                            |              |
| درس پیش نیاز: دارد ■ ندارد □                   | تعداد جلسات تشکیل کلاس: ۱۶ جلسه دو ساعته به صورت نظری، یک جلسه آزمون پایان ترم، ۱۸ جلسه عملی در آزمایشگاه |                                    |              |
| تعداد روزهای اجرای دوره کارآموزی و یا کارورزی: |   |                                    |              |

### ۳- مشخصات فراگیران

|                                   |                 |               |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|
| رشته تحصیلی:                      | مقطع تحصیلی:    | تعداد فراگیر: |
| مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار | کارشناسی پیوسته | ۱۸            |

**هدف کلی درس: کسب دانش و مهارت نمونه برداری از آلاینده های هوا و ارزیابی ریسک های مرتبط با آلاینده های هوا**

### **اهداف اختصاصی درس:**

آشنایی با مبانی نمونه برداری از هوا

آشنایی با استراتژی های نمونه برداری از هوا

آشنایی با روشهای نمونه برداری از هوا

آشنایی با تجهیزات کالیبراسیون و نمونه برداری از هوا

یادگیری عملی روش کالیبره کردن پمپ های نمونه برداری

یادگیری عملی روش آماده سازی و به کارگیری تجهیزات نمونه برداری

یادگیری عملی آماده سازی شبکه نمونه برداری از هوا و انجام نمونه برداری

آشنایی با حدود مجاز مواجهه شغلی

آشنایی با روشهای ارزیابی ریسک مواجهه با مواد شیمیایی

### **شیوه آموزش:**

۱- بخش نظری به شکل آموزش حضوری چهره به چهره از طریق سخنرانی، پرسش و پاسخ و بحث گروهی،

۲- بخش عملی به شکل آموزش عملی در آزمایشگاه و تمرین و تکرار توسط فراگیر

### **وظایف فراگیران:**

مشارکت موثر و منظم در جلسات آموزشی نظری و عملی، مشارکت در فرآیند آموزش، تمرین و تکرار و رفع اشکال از طریق مدرس، انجام پروژه، ارائه گزارش پروژه در کلاس

## نحوه ارزیابی و ارزشیابی فراگیران:

- حضور فیزیکی موثر در جلسات درسی ( ۱ نمره): یعنی مشارکت در مباحث کلاسی
- پروژه درسی ( ۲ نمره)
- گزارش جلسات آزمایشگاهی ( ۲ نمره)
- میان ترم ( ۴ نمره): آزمون حذفی نبوده و ۲ نمره آزمون پایان ترم از مطالب ۸ جلسه اول خواهد بود.
- آزمون نظری پایان ترم ( ۸ نمره)
- آزمون عملی پایان ترم ( ۳ نمره)

## منابع درس:

۱- دشمن فنا یزدی فروغ السادات، پایش هوا در محیط کار، جلد ۱ و ۲ و ۳، انتشارات فدک ایستایس، ۱۳۸۸.

2- ACGIH, Air sampling instruments.

3- Wight GD, Fundamental of air sampling, Lewis Publisher, Last edition.

۴- کمیته کشوری عوامل زیان آور شغلی مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، حدود مجاز مواجهه شغلی، ۱۴۰۰.

## برنامه جلسات درسی نظری

| جلسه | سرفصل مطالب درسی  | اهداف آموزشی جلسه   | منابع درسی             |
|------|---|---|------------------------|
| ۱    | - اصول کلی نمونه برداری از هوا<br>- اهمیت و ضرورت نمونه برداری از هوا | آشنایی با اصول کلی نمونه برداری از هوا<br>درک اهمیت و ضرورت نمونه برداری از هوا | پایش هوا در محیط کار   |
| ۲    | - اهداف و راهبردهای نمونه برداری از هوا                               | - آشنایی با راهبردهای نمونه برداری از هوا                                       | - پایش هوا در محیط کار |
| ۳    | - اهداف و راهبردهای نمونه برداری از هوا (ادامه مطلب)                  | - آشنایی با راهبردهای نمونه برداری از هوا                                       | - پایش هوا در محیط کار |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| ۴  | نقش نمونه برداری از هوا در ارزیابی و مدیریت ریسک   | - آشنایی با نقش نمونه برداری از هوا در ارزیابی و مدیریت ریسک   | - Fundamental of air sampling                  |
| ۵  | انواع روشهای نمونه برداری از هوا و اجزاء آن  | - آشنایی با انواع روشهای نمونه برداری از هوا و اجزاء آن  | - پایش هوا در محیط کار                         |
| ۶  | انواع روشهای کالیبراسیون   | - آشنایی با انواع روشهای کالیبراسیون   | - Air sampling instruments                     |
| ۷  | انواع پمپ های نمونه برداری از هوا و کاربرد آنها  | - آشنایی با انواع پمپ های نمونه برداری از هوا و کاربرد آنها  | - Air sampling instruments                     |
| ۸  | طبقه بندی آئروسل ها  | - آشنایی با انواع طبقه بندی آئروسل ها  | - حدود مجاز مواجهه شغلی - پایش هوا در محیط کار |
| ۹  | آزمون میان ترم   | - ارزیابی سطح یادگیری فراگیران در حیطه دانش، درک و فهم مطالب تدریس شده   | - منابع معرفی شده در جلسات تدریس               |
| ۱۰ | روشها و تجهیزات نمونه برداری از ذرات معلق مکانیسم های نمونه برداری از ذرات معلق                          | - آشنایی با روشها، تجهیزات و مکانیسم های نمونه برداری از ذرات معلق   | - پایش هوا در محیط کار                         |
| ۱۱ | انواع فیلترهای نمونه برداری از هوا معلق با وسایل قرائت مستقیم  | - آشنایی با انواع فیلترهای نمونه برداری<br>- آشنایی با وسایل قرائت مستقیم  | - پایش هوا در محیط کار                         |
| ۱۲ | نمونه برداری از گازها و بخارات به روش پسیو و مکانیسم آنها<br>نمونه برداری از گازها و بخارات به روش اکتیو | - آشنایی با روش پسیو در نمونه برداری از هوا و مکانیسم آنها<br>- آشنایی با وسایل نمونه برداری اکتیو از گازها و بخارات | - پایش هوا در محیط کار                         |

|                          |   |   |    |
|--------------------------|---|---|----|
|                          |   | وسایل نمونه برداری<br>اکتیو از گازها و بخارات   |    |
| Air sampling instruments | - آشنایی با روشها و وسایل نمونه برداری از سطوح و پوست                       | وسایل نمونه برداری<br>اکتیو از گازها و بخارات (ادامه مطلب)<br>روشها و وسایل نمونه برداری از سطوح و پوست | ۱۳ |
| - پایش هوا در محیط کار   | - آشنایی با روشها و وسایل نمونه برداری از بیوآئروسول ها، مواد رادیو اکتیو و | روشها و وسایل نمونه برداری از بیوآئروسول ها، مواد رادیو اکتیو و ...                                     | ۱۴ |
| - حدود مجاز مواجهه شغلی  | - آشنایی با انواع حدود مجاز مواجهه شغلی                                     | حدود مجاز مواجهه شغلی   | ۱۵ |
| -                        | -   | آزمون پایان ترم نظری  | ۱۶ |
| -                        | -   | آزمون پایان ترم عملی  | ۱۷ |

### برنامه جلسات درسی عملی

| منابع درسی                    | اهداف آموزشی جلسه  | سرفصل مطالب درسی   | جلسه |
|-------------------------------|--|--|------|
| کتابچه دستور جلسات آزمایشگاهی | آشنایی دانشجویان با آزمایشگاه های گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، آشنایی کلی با وسایل و تجهیزات نمونه برداری موجود در آزمایشگاه عوامل شیمیایی، آشنایی با عناوین جلسات، نحوه ارزشیابی و نکات ایمنی در آزمایشگاه | - بازدید از آزمایشگاه های گروه و معرفی آزمایشگاه عوامل شیمیایی<br>- تشریح عناوین جلسات، نحوه ارزشیابی و نکات ایمنی | ۱    |
| کتابچه دستور جلسات آزمایشگاهی | آشنایی با پمپ و کاربرد آن در نمونه برداری از هوا، نحوه کار با فلومتر حباب صابون به عنوان وسیله استاندارد   | کالیبراسیون پمپ نمونه بردار فردی (دبی پایین) با استفاده از فلومتر حباب صابون                                       | ۲    |

|                               |   |   |   |
|-------------------------------|---|---|---|
|                               | اولیه، محاسبه ضریب تصحیح پمپ و رسم نمودار کالیبراسیون برای پمپ  |   |   |
| کتابچه دستور جلسات آزمایشگاهی | آشنایی با گاز متر تر و نحوه عملکرد آن، معرفی بطری ماریوتی به عنوان وسیله استاندارد اولیه، نحوه آماده کردن مدار کالیبراسیون، انجام آزمایشات و تعیین ضریب تصحیح برای گازمتر تر  | کالیبراسیون گازمتر تر با استفاده از بطری ماریوتی                                      | ۳ |
| کتابچه دستور جلسات آزمایشگاهی | آشنایی با گازمتر خشک به عنوان وسایل استاندارد ثانویه و نحوه قرائت حجم، نحوه آماده کردن مدار کالیبراسیون، انجام آزمایشات و تعیین ضریب تصحیح برای گازمتر خشک  | کالیبراسیون گازمتر خشک با استفاده از گازمتر تر کالیبره شده                            | ۴ |
| کتابچه دستور جلسات آزمایشگاهی | آشنایی با پمپ دبی بالا، انواع روتامتر برای سنجش فلوی عبوری، نحوه آماده سازی مدار کالیبراسیون، نحوه انجام آزمایشات و تعیین ضریب تصحیح برای پمپ دبی بالا  | کالیبراسیون پمپ دبی بالا با استفاده از گازمتر خشک کالیبره شده                         | ۵ |
| کتابچه دستور جلسات آزمایشگاهی | آشنایی با نحوه کار کالیبراتور الکترونیکی، تکمیل مدار کالیبراسیون و تعیین ضریب تصحیح برای پمپ نمونه بردار (در دو حالت دبی پایین و دبی بالا)  | کالیبراسیون پمپ های نمونه برداری با استفاده از کالیبراتور الکترونیکی                  | ۶ |
| کتابچه دستور جلسات آزمایشگاهی | آشنایی با انواع فیلترها (PVC, PTFE, GLASS FIBRE و استر سلولزی و فیلتر هولدرها) نمونه بردار IOM و قسمت های مختلف آن، نمونه بردار سیکلونی و قسمت های مختلف آن و نحوه قرارگیری فیلتر در آن، نمونه بردار دالانی، نمونه بردار OPEN FACE و ایمپکتورها، نحوه بستن شبکه نمونه برداری و انجام نمونه برداری | نمونه برداری از ذرات معلق به روش مداوم فعال   | ۷ |
| کتابچه دستور جلسات آزمایشگاهی | آشنایی با ایمپینجرها و لوله های جاذب جامد (روش جذب سطحی) و یادگیری عملی نحوه نمونه برداری توسط آن ها  | نمونه برداری از گازها و بخارات به روش مداوم فعال                                      | ۸ |
| کتابچه دستور جلسات آزمایشگاهی | آشنایی با نمونه بردار پسیو و کیسه های نمونه برداری، نحوه آماده سازی آنها برای نمونه برداری و نحوه انجام نمونه برداری  | نمونه برداری از گازها و بخارات با استفاده از نمونه بردار پسیو و کیسه های نمونه برداری | ۹ |

|  |  |  |           |
|--|--|--|-----------|
| <p>کتابچه دستور جلسات<br/>آزمایشگاهی</p> | <p>آشنایی با لوله‌های گاز یاب و نحوه‌ی نمونه‌برداری به کمک پمپ‌های دستی، آشنایی با دستگاه‌های قرائت مستقیم CO Meter .First Check، دستگاه اندازه‌گیری ۴ گازه Senco Dust و counter</p> | <p>نمونه برداری آبی از ذرات معلق، گازها و بخارات به روش قرائت مستقیم</p> | <p>۱۰</p> |
|  | <p>ارزیابی سطح مهارت فراگیر</p>  | <p>آزمون عملی در آزمایشگاه</p>   | <p>۱۱</p> |