



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 - اهمیت و ضرورت نمونه برداری از هوا	- آشنایی با اصول کلی نمونه برداری از هوا - 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 نمونه برداری از ذرات معلق با وسایل قرائت مستقیم	- آشنایی با انواع فیلترهای نمونه برداری - آشنایی با وسایل قرائت مستقیم	- پایش هوا در محیط کار
۱۲	نمونه برداری از گاز ها و بخارات به روش پسیو و مکانیسم آنها نمونه برداری از گاز ها و بخارات به روش اکتیو	- آشنایی با روش پسیو در نمونه برداری از هوا و مکانیسم آنها - آشنایی با وسایل نمونه برداری اکتیو از گازها و بخارات	- پایش هوا در محیط کار

		وسایل نمونه برداری اکتیو از گازها و بخارات	
Air sampling instruments	آشنایی با روشها و وسایل نمونه برداری از سطوح و پوست	وسایل نمونه برداری اکتیو از گازها و بخارات (ادامه مطلب) روشها و وسایل نمونه برداری از سطوح و پوست	۱۳
پایش هوا در محیط کار	آشنایی با روشها و وسایل نمونه برداری از بیوآئروسل ها، مواد رادیو اکتیو و	روشها و وسایل نمونه برداری از بیوآئروسل 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

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

	اولیه، محاسبه ضریب تصحیح پمپ و رسم نمودار کالیبراسیون برای پمپ	
۳	کالیبراسیون گازمتر تر با استفاده از بطری ماریوتی	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
۴	کالیبراسیون گازمتر خشک با استفاده از گازمتر تر کالیبره شده	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
۵	کالیبراسیون پمپ دبی بالا با استفاده از گازمتر خشک کالیبره شده	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
۶	کالیبراسیون پمپ های نمونه برداری با استفاده از کالیبراتور الکترونیکی	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)
۷	نمونه برداری از ذرات معلق به روش مداوم فعال	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 ی قرار گیری فیلتر در آن، نمونه بردار دالانی، نمونه بردار OPEN FACE و ایمپکتورها، نحوه بستن شبکه نمونه برداری و انجام نمونه برداری
۸	نمونه برداری از گازها و بخارات به روش مداوم فعال	آشنایی با ایمپینجرها و لوله های جاذب جامد (روش جذب سطحی) و یادگیری عملی نحوه نمونه برداری توسط آن ها
۹	نمونه برداری از گازها و بخارات با استفاده از نمونه بردار پسیو و کیسه های نمونه برداری	آشنایی با نمونه بردار پسیو و کیسه های نمونه برداری، نحوه آماده سازی آنها برای نمونه برداری و نحوه انجام نمونه برداری

آشنایی با لوله‌های گاز یاب و نحوه‌ی نمونه‌برداری به کمک پمپ‌های دستی، آشنایی با دستگاه‌های قرائت مستقیم CO Meter, First Check دستگاه اندازه‌گیری ۴ گاز Senco Dust counter	نمونه برداری آبی از ذرات معلق، گازها و بخارات به روش قرائت مستقیم	۱۰
ارزیابی سطح مهارت فراگیر	آزمون عملی در آزمایشگاه	۱۱