



طرح دوره (Course plan)

| | |
|--|--|
| عنوان درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا | نام استاد / اساتید درس: پژمان محمدی |
| رشته و مقطع: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار-کارشناسی پیوسته | پیش نیاز درس: دینامیک گازها و آئروسول ها |
| تعداد واحد: ۳ | نوع واحد: ۲ واحد نظری ۱ واحد عملی |
| هدف کلی درس: آشنایی با روش ها و وسایل نمونه برداری از آلاینده های هوا به منظور ارزیابی ریسک های مرتبط با آلاینده های هوا | |
| شماره جلسه | اهداف اختصاصی |
| ۱ | مقدمه، اصول کلی و اهمیت نمونه برداری، راهبردهای نمونه برداری |
| ۲ | انواع نمونه برداری بر اساس روش جمع آوری، مدار نمونه برداری و اجزاء آن |
| ۳ | آشنایی با اصول، روش ها و وسایل کالیبراسیون حجمی |
| ۴ | آشنایی با انواع روش های نمونه برداری براساس مدت نمونه برداری |
| ۵ | طبقه بندی آئروسول ها |
| ۶ | روش های نمونه برداری از آئروسول ها |
| ۷ | روش های نمونه برداری از آئروسول ها |
| ۸ | روش های نمونه برداری از آئروسول ها |
| ۹ | روش های نمونه برداری از آئروسول ها |
| ۱۰ | نمونه برداری از گازها و بخارات به روش فعال |
| ۱۱ | نمونه برداری از گازها و بخارات به روش غیرفعال |
| ۱۲ | نمونه برداری از بیوآئروسول ها |
| ۱۳ | روش های نمونه برداری آلاینده در شرایط اضطراری و نمونه برداری مواد رادیواکتیو |
| ۱۴ | روش های نمونه برداری از سطوح و پوست |
| ۱۵ | نقش نمونه برداری هوا در ارزیابی ریسک |
| ۱۶ | نمونه برداری حجمی (توده ای - فله ای) - ملاحظات بهداشتی، ایمنی و اخلاقی در نمونه برداری |
| روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی | |
| روش ارزیابی دانشجو: تکوینی | |

منابع درس: (۱). روش های نمونه برداری و تجزیه آلاینده های هوا. دکتر عبدالرحمن بهرامی

۲. کتابچه حدود مجاز مواجهه شغلی (OEL)

3. Air Monitoring For Toxic Exposures. HENRY J. MCDERMOTT

4. Risk Assessment and Indoor Air Quality. Elizabeth L. Anderson

EDC

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۱

هدف کلی جلسه: دانشجو با مقدمه، اصول کلی و اهمیت نمونه برداری و راهبردهای نمونه برداری آشنا گردد.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|--|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو با تعریف نمونه برداری از آلاینده های هوا آشنا گردد. | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند ویژگی های یک نمونه مناسب را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو بتواند اهداف نمونه برداری را بیان کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو بتواند انواع نمونه برداری را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | دانشجو بتواند حجم و مدت نمونه برداری و تعداد نمونه هوای لازم را برآورد نماید | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۶ | دانشجو بتواند برای انجام نمونه برداری برنامه ریزی نماید | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۷ | دانشجو بتواند فاکتورهای موثر در نمونه برداری هوا را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۸ | | | | | |

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۲

هدف کلی جلسه: دانشجو با انواع نمونه برداری بر اساس روش جمع آوری، مدار نمونه برداری و اجزاء آن آشنا گردد.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|--|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند تفاوت نمونه برداری فعال و غیر فعال را بیان کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند مدار نمونه برداری را شرح داده و آن را برپا نماید. | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو با انواع پمپ های نمونه برداری هوا آشنا شده و مکانیسم عمل هر کدام را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | | | | | |
| ۵ | | | | | |
| ۶ | | | | | |
| ۷ | | | | | |
| ۸ | | | | | |

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۳

هدف کلی جلسه: دانشجو با اصول، روش ها و وسایل کالیبراسیون حجمی آشنا گردد

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|---|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو با مفهوم کالیبراسیون و کاربرد آن در تجهیزات نمونه برداری هوا آشنا گردد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند انواع دستگاه های اولیه، میانی و ثانویه در کالیبراسیون تجهیزات نمونه برداری هوا را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو بتواند کالیبراسیون تجهیزات نمونه برداری هوا را انجام دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | | | | | |
| ۵ | | | | | |
| ۶ | | | | | |
| ۷ | | | | | |
| ۸ | | | | | |

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۴

هدف کلی جلسه: دانشجو با انواع روش های نمونه برداری براساس مدت نمونه برداری آشنا گردد

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|---|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند انواع روش های نمونه برداری براساس مدت نمونه برداری را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند موارد استفاده از نمونه برداری کوتاه مدت را بیان کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو انواع وسایل مورد استفاده در نمونه برداری کوتاه مدت را نام ببرد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو بتواند ویژگی ها و نحوه کار با هر کدام از وسایل نمونه برداری کوتاه مدت را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | دانشجو بتواند موارد استفاده از نمونه برداری دراز مدت یا مداوم را بیان کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۶ | دانشجو نحوه برپایی مدار نمونه برداری دراز مدت را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۷ | دانشجو بتواند نحوه محاسبه TWA در نمونه برداری مداوم و مقایسه آن با حدود مجاز شغلی را شرح دهد. | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۸ | | | | | |

هدف کلی جلسه: دانشجو با انواع طبقه بندی آئروسول ها و طبقه بندی براساس نحوه ورود آئروسول ها به سیستم تنفسی آشنا گردد

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی تراکمی انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|--|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند تقسیم بندی آلاینده های شیمیایی بر اساس ترکیب شیمیایی را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند تقسیم بندی آلاینده های شیمیایی بر اساس اثرات فیزیولوژیکی را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو بتواند تقسیم بندی آلاینده های شیمیایی بر اساس مخاطرات بیولوژیکی را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو بتواند تقسیم بندی آلاینده های شیمیایی بر اساس مخاطرات فیزیکی را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | دانشجو بتواند تقسیم بندی آلاینده های شیمیایی بر اساس حالت فیزیکی را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۶ | دانشجو بتواند گازها و بخارات و آئروسول را تعریف کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۷ | دانشجو بتواند انواع آئروسول را تعریف کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۸ | دانشجو بتواند نحوه ته نشینی ذرات در سیستم تنفسی انسان را شرح داده و براین اساس ذرات را طبقه بندی کند | شناختی | | ۱۲۰ | |

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۶

هدف کلی جلسه: دانشجو انواع روش های متداول در نمونه برداری از آئروسول ها را شرح دهد

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|--|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند انواع روش های متداول در نمونه برداری از آئروسول ها را نام ببرد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند از انواع روش های متداول در نمونه برداری از آئروسول ها، روش فیلتراسیون را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو بتواند مکانیسم های درگیر در فیلتراسیون را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو انواع فیلتر های مورد استفاده در نمونه برداری آئروسول ها را نام ببرد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | دانشجو بتواند ویژگی های انواع فیلترهای مورد استفاده در نمونه برداری آئروسول ها را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۶ | | | | | |
| ۷ | | | | | |
| ۸ | | | | | |

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۷

هدف کلی جلسه: دانشجو انواع روش های متداول در نمونه برداری از آئروسول ها را شرح دهد

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|--|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند از انواع روش های متداول در نمونه برداری از آئروسول ها، روش برخورد را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند انواع تجهیزات مورد استفاده در روش برخورد را بیان کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو بتواند روش رسوب دادن ذرات به روش الکترواستاتیک را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو بتواند رسوب دادن ذرات به روش الکترواستاتیک را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | دانشجو بتواند رسوب دادن ذرات به روش حرارتی را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۶ | دانشجو بتواند رسوب دادن ذرات به روش ته نشینی را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۷ | دانشجو بتواند نمونه برداری به روش نیروی گریز از مرکز را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۸ | دانشجو بتواند روشهای قرائت مستقیم اندازه گیری غلظت ذرات را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۸

هدف کلی جلسه: دانشجو انواع روش های متداول در نمونه برداری از آئروسول ها را شرح دهد

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|---|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند اصول کلی یک روش نمونه برداری از ذرات را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند انواع کاست های مورد استفاده در نمونه برداری ذرات را بیان کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو بتواند روش نمونه برداری ذرات کل را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو بتواند نمونه برداری ذرات قابل تنفس و انواع تجهیزات مورد استفاده در آن را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | | | | | |
| ۶ | | | | | |
| ۷ | | | | | |
| ۸ | | | | | |

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۹

هدف کلی جلسه: دانشجو انواع روش های متداول در نمونه برداری از آئروسول ها را شرح دهد

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|--|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند اصول کلی نمونه برداری ذرات توراسیک را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند مکانیسم عملکرد نمونه بردار TSI RespiCon™ Virtual Impactor را شرح دهد. | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو بتواند مکانیسم عملکرد نمونه بردار IOM و CIS اصلاح شده با فوم را شرح دهد. | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو بتواند مکانیسم عملکرد نمونه بردار Parallel Particle Impactor (PPI) را شرح دهد. | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | دانشجو بتواند اصول کلی نمونه برداری ذرات قابل استنشاق را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۶ | دانشجو بتواند انواع سیکلون های مورد استفاده در نمونه برداری ذرات قابل استنشاق را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۷ | | | | | |
| ۸ | | | | | |

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۱۰

هدف کلی جلسه: دانشجو با نمونه برداری از گازها و بخارات به روش فعال آشنا گردد

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|---|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند اصول کلی روش نمونه برداری گازها و بخارات بصورت فعال را بیان کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند انواع جاذب های مورد استفاده در نمونه برداری گازها و بخارات را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو بتواند فاکتورهای موثر بر جمع آوری آلاینده توسط جاذب ها را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو بتواند انواع روش های بازیافت نمونه از جاذب ها را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | دانشجو بتواند محاسبات تعیین غلظت در نمونه برداری از گازها و بخارات را انجام دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۶ | دانشجو بتواند روش نمونه برداری گازها و بخارات با ایمپینجرها و بابلرها را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۷ | دانشجو بتواند روش نمونه برداری گازها و بخارات با لوله های مارپیچ را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۸ | دانشجو بتواند روش نمونه برداری گازها و بخارات با ستون های حاوی گوی های شیشه ای را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۱۱

هدف کلی جلسه: دانشجو با نمونه برداری از گازها و بخارات به روش غیرفعال آشنا گردد

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|--|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند اصول نمونه برداری غیر فعال را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند انواع مدیای نمونه بردار غیر فعال را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو بتواند مزایا و معایب نمونه برداری غیر فعال را بیان کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو بتواند مراحل انجام یک نمونه برداری غیر فعال را بیان کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | | | | | |
| ۶ | | | | | |
| ۷ | | | | | |
| ۸ | | | | | |

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۱۲

هدف کلی جلسه: دانشجو با مفهوم و روش نمونه برداری بیوآئروسول ها آشنا گردد

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|---|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند بیوآئروسول ها را تعریف کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند طبقه بندی بیوآئروسول ها را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو با انواع بیوآئروسول ها و ویژگی های هرکدام آشنا گردد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو بتواند نمونه برداری بیوآئروسول ها با ایمپکتور اندرسن و biostage را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | دانشجو بتواند نمونه برداری بیوآئروسول ها با Versatrap را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۶ | دانشجو بتواند نمونه برداری بیوآئروسول ها با روش فیلتراسیون را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۷ | دانشجو بتواند نمونه برداری بیوآئروسول ها با روش ایمپینجر را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۸ | دانشجو بتواند آنالیز نمونه های بیولوژیک و تعیین غلظت آنها را انجام داده و با استانداردها مقایسه کند | شناختی | | ۱۲۰ | |

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۱۳

هدف کلی جلسه: دانشجو با روش های نمونه برداری آلاینده در شرایط اضطراری و نمونه برداری مواد رادیواکتیو آشنا گردد.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|---|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند دلایل نمونه برداری هوا در شرایط اضطراری را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند عوامل مخاطره آمیز (عوامل شیمیایی، بیولوژیک و رادیولوژیک) محتمل در شرایط اضطراری و تروریسم را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو بتواند نمونه برداری هوا برای عوامل شیمیایی را در شرایط اضطراری شرح دهد. | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو بتواند نمونه برداری هوا برای عوامل بیولوژیک را در شرایط اضطراری شرح دهد. | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | دانشجو بتواند نمونه برداری هوا برای عوامل رادیولوژیک را در شرایط اضطراری شرح دهد. | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۶ | دانشجو بتواند حوزه های خطر، احتیاط و ایمن را در نمونه برداری شرایط اضطراری شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۱۴

هدف کلی جلسه: دانشجو با روش های نمونه برداری از سطوح و پوست آشنا گردد

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|--|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند نمونه برداری سطحی کششی را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند مراحل روش عمومی نمونه برداری سطحی کششی تر را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو بتواند مراحل روش عمومی نمونه برداری سطحی کششی خشک را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو بتواند مراحل نمونه برداری سطحی با پمپ را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | دانشجو بتواند مراحل نمونه برداری سطحی با گازپد را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۶ | دانشجو بتواند مراحل نمونه برداری سطحی به روش شستشوی پوست را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۷ | دانشجو بتواند نحوه استفاده از خاصیت فلوتورسانس در نمونه برداری آلاینده های سطحی شرح دهد. | شناختی | | ۱۲۰ | |

موضوع درس: مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۱۵

هدف کلی جلسه: دانشجو با نقش نمونه برداری هوا در ارزیابی ریسک آشنا گردد

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|--|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند ریسک های محیطی (بوئزه هوابرد) مرتبط با سلامت انسان را بیان کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند مفهوم ریسک را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو بتواند مفهوم برخی از اصطلاحات رایج در ارزیابی ریسک ناشی از آلاینده های هوا را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو بتواند فرآیند ارزیابی ریسک ناشی از مواجهه با آلاینده های هوا را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | دانشجو بتواند فرآیند ارزیابی ریسک را برای یک آلاینده هوابرد انجام دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۶ | | | | | |
| ۷ | | | | | |

هدف کلی جلسه: دانشجو با نمونه برداری حجمی (توده ای- فله ای) و ملاحظات بهداشتی، ایمنی و اخلاقی در نمونه برداری آشنا گردد.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

| ردیف | اهداف رفتاری | حیطه یادگیری | سطح حیطه | زمان (دقیقه) | روش ارزیابی |
|------|---|--------------|----------|--------------|-------------|
| ۱ | دانشجو بتواند نمونه حجمی یا توده ای را تعریف کند | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۲ | دانشجو بتواند نحوه انجام نمونه برداری حجمی را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۳ | دانشجو بتواند محاسبات تعیین غلظت نمونه برداری حجمی را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۴ | دانشجو بتواند ملاحظات بهداشتی در نمونه برداری را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۵ | دانشجو بتواند ملاحظات بهداشتی در نمونه برداری را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۶ | دانشجو بتواند ملاحظات ایمنی در نمونه برداری را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۷ | دانشجو بتواند ملاحظات اخلاقی در نمونه برداری را شرح دهد | شناختی | | ۱۲۰ | |
| ۸ | | | | | |