

بسمه تعالی



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان بهمان

معاونت آموزشی دانشگاه

مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی

فرم طرح درس پایه

همکار محترم

از آنجایی که فرآیند یاددهی- یادگیری پروسه ای است که رسیدن به اهداف آن بدون برنامه ریزی امکان پذیر نیست، لذا تدوین طرح درس در آغاز فرآیند آموزش (به عنوان نقشه و راهنمای تدریس برای مدرسین و دانشجویان)، ضروری بوده و به عنوان یکی از ابزارهای اصلی فعالیت آموزشی مدرسین مطرح می باشد. لذا خواهشمند است مدرسین محترم در تکمیل طرح درس نهایت دقت را مبذول فرمایند.

مشخصات درس و مدرس (تکمیل همه ی موارد این بند ضروری می باشد)

- عنوان درس : دینامیک گازها و آئروسول ها
- نام و نام خانوادگی مدرس: مجید حبیبی محرز
- نام و نام خانوادگی مسئول درس: مجید حبیبی محرز
- نام و نام خانوادگی مدیر گروه: دکتر عبدالرحمن بهرامی
- نوع و میزان واحد به تفکیک: نظری ۲ واحد ، عملی واحد
- رشته و مقطع تحصیلی دانشجو: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار
- زمان درس: نیمسال دوم
- مکان آموزش : دانشکده بهداشت

برنامه زمانبندی درس

اهداف کلی جلسه	عنوان مبحث	تاریخ	جلسه
آشنایی دانشجویان با تعاریف آلودگی هوا و آلاینده های هوا/ معیارهای تقسیم بندی آلاینده های هوا / نامگذاری آلاینده های شیمیایی بر اساس حالت فیزیکی ماده / آئروسول و انواع آن / گازها و بخارات و تفاوت آنها با آئروسول ها	اعلام برنامه درسی ترم و بیان مقدماتی در خصوص مفاهیم کنترل آلودگی هوا		۱.
آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به کیفیت هوای بیرون و داخل/ تاریخچه آلودگی های هوای بیرون/ منابع تولید آلودگی هوای بیرون (طبیعی و مصنوعی)/ جنبه های مهم آلودگی هوای بیرون/ تاریخچه آلودگی هوای داخل و صنعتی/ آلاینده های هوای داخل/ سندرم ساختمان بیمار	اصول و تفاوت های کنترل آلودگی هوا در محیط های بسته و باز		۲.
آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به مدیریت کنترل آلودگی هوا مشتمل بر راهبردها و تاکتیک ها/ انواع راهبردهای کنترل آلودگی هوای بیرون/ راهبردهای پیشنهادی کنترل آلودگی هوای بیرون با منبع ثابت و متحرک	استراتژی ها و تاکتیک های کنترل آلودگی هوا		۳.
آشنایی دانشجویان با تاثیرات منطقه ای و جهانی آلاینده های هوا	تاثیرات آلودگی هوا		۴.
آشنایی دانشجویان با عوامل موثر بر انتشار آلاینده های هوا	عوامل موثر بر انتشار آلاینده های هوا		۵.
آشنایی دانشجویان با مدل های انتشار آلاینده های هوا	مدل های انتشار آلودگی هوا		۶.
آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به استراتژی های کنترل میزان مواجهه شاغلین/ اصول کلی کنترل عوامل شیمیایی/ انواع روش های کنترل عوامل شیمیایی / معیارهای هزینه سود/ معیارهای قابلیت اجرا/ معیارهای اثربخشی	آشنایی باسلسه مراتب کنترلی در آلودگی هوای محیط کار (شغلی)		۷.
آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به حذف (Elimination)/ جایگزینی مواد کم خطر تر طراحی و جانمایی مناسب وسایل، تجهیزات و دستگاهها ((Layout) / تعدیل یا تغییر فرایند تولید و تجهیزات ((Process changing) ایزوله کردن / (Isolation) محصور کردن فرایندهای کاری ((Enclosing) دستگاه mixer تهویه صنعتی (Industrial ventilation)	روشهای فنی کنترل آلودگی هوا (تغییر فرآیند و تکنولوژی و جایگزینی مواد و نقش آنها در کنترل آلودگی)		۸.

<p>آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به اصول حاکم بر تهویه ترقیقی و تهویه صنعتی (Industrial Ventilation) / انتشار (Emission Sources) / حرکت جریان هوا / رفتار کارگران (Worker behavior)</p>	<p>روشهای فنی کنترل آلودگی هوا (آشنایی با تهویه ترقیقی و تهویه موضعی و معرفی اجزاء سیستم تهویه موضعی، معرفی پارامترها، معیارها)</p>		<p>۹.</p>
<p>آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به مدیریت (Management) / برنامه ریزی تولید یا وظایف / (Assignment Scheduling) تبادل اطلاعات خطر (Hazard Communication) / انجام مراقبت های پزشکی (Medical) / (Surveillance) بهداشت / ضبط و ربط کارگاهی / (Housekeeping) تعمیر و نگهداری (PM)</p>	<p>آشنایی با روشهای مدیریتی و اجرایی کنترل آلودگی هوا</p>		<p>۱۰.</p>
<p>آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به وسایل حفاظت فردی (PPE) / لباس کار / پیش بند / حفاظت چشم ها - عینک / وسایل حفاظتی دست ها و بازوها حفاظت پاها (گتر - کفش - چکمه) / ماسک های تنفسی</p>	<p>وسایل حفاظت تنفسی و شیمیایی</p>		<p>۱۱.</p>
<p>آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به قسمت‌های مختلف تهویه صنعتی / اهمیت تمیزکننده در سیستم تهویه / انواع تمیزکننده های ذرات و گازها و بخارات / معیارهای انتخاب تمیزکننده</p>	<p>کلیاتی در مورد وسایل پاک کننده های هوا</p>		<p>۱۲.</p>
<p>آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به وسایل پاک کننده هوا (جاذبه‌های سطحی / جاذبهها - اسکرابرها)</p>	<p>جمع آوری و کنترل آلاینده های گازی شکل</p>		<p>۱۳.</p>
<p>آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به وسایل پاک کننده هوا (متراکم کننده ها / اکسیداسیون حرارتی و کاتالیستی)</p>	<p>جمع آوری و کنترل آلاینده های گازی شکل</p>		<p>۱۴.</p>
<p>آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به وسایل پاک کننده هوا (اتاقک های ته نشنی و سیکلون ها)</p>	<p>جمع آوری و کنترل آلاینده های ذره ای شکل</p>		<p>۱۵.</p>
<p>آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به وسایل پاک کننده هوا (بگ فیلتر و رسوب دهنده های الکترواستاتیکی)</p>	<p>جمع آوری و کنترل آلاینده های ذره ای شکل</p>		<p>۱۶.</p>
<p>آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به تعریف و مفاهیم اتاق های پاک / تقسیم بندی اتاق ها براساس سازمان های مربوطه / کاربرد اتاق تمیز /</p>	<p>اتاق های پاک و تقسیم بندی آنها</p>		<p>۱۷.</p>

آلاینده های موجود در هوای اتاق تمیز و روش های کنترل آلودگی			
---	--	--	--

برنامه درسی هر جلسه

جلسه اول

عنوان جلسه: اعلام برنامه درسی ترم و بیان مقدماتی در خصوص مفاهیم کنترل آلودگی هوا

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با تعاریف آلودگی هوا و آلاینده های هوا و معیارهای تقسیم بندی آلاینده های هوا

اهداف رفتاری پیش نیاز: دانشجو بتواند انواع آلاینده های هوا و خصوصیات آنها را بیان نماید.

منابع درسی: روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^۱	حیطه یادگیری ^۲	روش تدریس ^۳	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^۴
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید؟ -تعریف آلودگی هوا و آلاینده های هوا - معیارهای تقسیم بندی آلاینده های هوا - نامگذاری آلاینده های شیمیایی بر اساس حالت فیزیکی ماده - آئروسول و انواع آن - گازها و بخارات و تفاوت آنها با آئروسول ها	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^۱ بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، بر آورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^۲ با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^۳ روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^۴ در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه دوم

عنوان جلسه: اصول و تفاوت های کنترل آلودگی هوا در محیط های بسته و باز

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به کیفیت هوای محیط های بیرون و داخل

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند تفاوت آلاینده های هوا در محیط های بیرون و داخل را بیان نماید.

منابع درسی: روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^۵	حیطه یادگیری ^۶	روش تدریس ^۷	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^۸
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید ؟ -تاریخچه آلودگی های هوای بیرون - منابع تولید آلودگی هوای بیرون (طبیعی و مصنوعی) - جنبه های مهم آلودگی هوای بیرون - تاریخچه آلودگی هوای داخل و صنعتی - آلاینده های هوای داخل - سندرم ساختمان بیمار	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^۵ بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، بر آورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^۶ با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^۷ روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^۸ در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه سوم

عنوان جلسه: استراتژی ها و تاکتیک های کنترل آلودگی هوا

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به مدیریت کنترل آلودگی هوا مشتمل بر راهبردها و تاکتیک ها

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند انواع منابع آلاینده های هوا را بیان نماید.

منابع درسی: روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^۹	حیطه یادگیری ^{۱۰}	روش تدریس ^{۱۱}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۱۲}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید؟ - انواع راهبردهای کنترل آلودگی هوای بیرون - راهبردهای کنترل آلودگی هوای بیرون برای منابع ثابت و متحرک	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^۹ بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، بر آورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۱۰} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^{۱۱} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^{۱۲} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه چهارم

عنوان جلسه: تاثیرات آلودگی هوا

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با تاثیرات منطقه ای و جهانی آلاینده های هوا

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند اثرات آلاینده های هوا بر محیط زیست و موجودات زنده را بیان نماید.

منابع درسی: روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^{۱۳}	حیطه یادگیری ^{۱۴}	روش تدریس ^{۱۵}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۱۶}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید ؟ - تعریف پدیده اثر گلخانه ای - انواع گازهای گل خانه ای - تعریف باران اسیدی - نحوه تخریب لایه ازن - مکانیسم چاپمن	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۱۳} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، بر آورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۱۴} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.
^{۱۵} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود
^{۱۶} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه پنجم

عنوان جلسه: عوامل موثر بر انتشار آلاینده های هوا

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با عوامل موثر بر انتشار آلاینده های هوا

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند اثرات وارونگی ها و تحولات دمایی لایه تروپوسفر را بیان نماید.

منابع درسی: روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^{۱۷}	حیطه یادگیری ^{۱۸}	روش تدریس ^{۱۹}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۲۰}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید ؟ - تاثیر توپوگرافی بر روی انتشار آلودگی - انواع بادها و ویژگی های هر یک - تشریح نقشه گلباد - انواع اینورژن	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۱۷} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، بر آورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۱۸} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^{۱۹} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^{۲۰} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه ششم

عنوان جلسه: مدل های انتشار آلودگی هوا

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با انواع مدل های انتشار آلاینده های هوا

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند انواع آلاینده ها و ویژگی های رفتاری آنها را بیان نماید.

منابع درسی: مدلسازی آلودگی هوا، مجید عباس پور، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^{۲۱}	حیطه یادگیری ^{۲۲}	روش تدریس ^{۲۳}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۲۴}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید؟ - انواع ستون های دود - فرضیات مدل جعبه ای - فرضیات مدل گوس - طبقه بندی شرایط پایداری هوا	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۲۱} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، برآورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۲۲} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^{۲۳} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^{۲۴} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه هفتم

عنوان جلسه: آشنایی باسلسه مراتب کنترلی در آلودگی هوای محیط کار (شغلی)

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به استراتژی های کنترل میزان مواجهه شاغلین

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند تقسیم بندی کلی روش های کنترل مواجهه در بهداشت حرفه ای را بیان نماید.

منابع درسی: روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^{۲۵}	حیطه یادگیری ^{۲۶}	روش تدریس ^{۲۷}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۲۸}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید ؟ - اصول کلی کنترل عوامل شیمیایی - انواع روش های کنترل عوامل شیمیایی - معیارهای هزینه سود - معیارهای قابلیت اجرا - معیارهای اثربخشی	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۲۵} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، بر آورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۲۶} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^{۲۷} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^{۲۸} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه هشتم

عنوان جلسه: روشهای فنی کنترل آلودگی هوا (تغییر فرآیند و تکنولوژی و جایگزینی مواد و نقش آنها در کنترل آلودگی)

هدف کلی جلسه: آشنایی روش های فنی و مهندسی کنترل آلاینده های هوا

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند سلسله مراتب روش های کنترل آلاینده های هوا را بیان نماید.

منابع درسی: روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^{۲۹}	حیطه یادگیری ^{۳۰}	روش تدریس ^{۳۱}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۳۲}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید ؟ -اصول جایگزینی مواد کم خطر تر -اصول طراحی و جانمایی مناسب وسایل، تجهیزات و دستگاهها (Layout) -اصول تعدیل یا تغییر فرایند تولید و تجهیزات (Process changing) - اصول یزوله کردن (Isolation) - اصول محصور کردن فرایندهای کاری (Enclosing) - اصول تهویه صنعتی (Industrial ventilation)	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۲۹} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، برآورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۳۰} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^{۳۱} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^{۳۲} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه نهم

عنوان جلسه: روشهای فنی و مهندسی کنترل آلودگی هوا (آشنایی با تهویه ترقیقی و تهویه موضعی و معرفی اجزاء سیستم تهویه موضعی، معرفی پارامترها، معیارها)

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به اصول حاکم بر تهویه ترقیقی و تهویه صنعتی

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: فراگیر بتواند سلسله مراتب روش های کنترل آلاینده های هوا را بیان نماید.

منابع درسی:

(۱) روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

(۲) Industrial Ventilation, ACGIH.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^{۳۳}	حیطه یادگیری ^{۳۴}	روش تدریس ^{۳۵}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۳۶}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید ؟ - بیان اصول حاکم بر تهویه ترقیقی و تهویه صنعتی (Industrial Ventilation) - شناسایی منابع انتشار (Emission Sources) - تاثیر حرکت جریان هوا و رفتار کارگران در مواجهه با آلاینده های هوا	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۳۳} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، بر آورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۳۴} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^{۳۵} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^{۳۶} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه دهم

عنوان جلسه: آشنایی با روشهای مدیریتی و اجرایی کنترل آلودگی هوا

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به روشهای مدیریتی و اجرایی کنترل آلودگی هوا

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: فراگیر بتواند سلسله مراتب روش های کنترل آلاینده های هوا را بیان نماید.

منابع درسی: روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^{۳۷}	حیطه یادگیری ^{۳۸}	روش تدریس ^{۳۹}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۴۰}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید ؟ - مباحث مربوط به ضبط و ربط کارگاهی (Housekeeping) - تعمیر و نگهداری پیشگیرانه (PM) - 5S - تبادل اطلاعات خطر	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۳۷} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، بر آورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۳۸} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^{۳۹} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^{۴۰} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه یازدهم

عنوان جلسه: وسایل حفاظت تنفسی و شیمیایی

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به وسایل حفاظت فردی (PPE)

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: فراگیر بتواند انواع تجهیزات حفاظت فردی را بیان نماید.

منابع درسی: تجهیزات حفاظت فردی، ایرج محمد فام، فن آوران، ۱۳۹۱.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^{۴۱}	حیطه یادگیری ^{۴۲}	روش تدریس ^{۴۳}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۴۴}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید؟ - انواع تجهیزات حفاظت تنفسی - معیارهای مهم در انتخاب تجهیزات حفاظت تنفسی و پوستی - نحوه ارزیابی تجهیزات حفاظت تنفسی	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۴۱} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه‌گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، برآورد کند و... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و... استفاده می‌شود.

^{۴۲} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می‌شود.

^{۴۳} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و... انتخاب شود

^{۴۴} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و...

جلسه دوازدهم

عنوان جلسه: کلیاتی در مورد وسایل پاک کننده های هوا

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به اجزاء سیستم های تهویه صنعتی

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند اصول تهویه ترفیقی و عمومی را بیان نماید؟

منابع درسی: روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^{۴۵}	حیطه یادگیری ^{۴۶}	روش تدریس ^{۴۷}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۴۸}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید؟ - اجزاء مختلف سیستم های تهویه صنعتی - اهمیت تمیز کننده در سیستم تهویه - انواع تمیز کننده های ذرات و گازها و بخارات - معیارهای انتخاب تمیز کننده	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۴۵} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، بر آورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۴۶} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^{۴۷} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^{۴۸} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه سیزدهم

عنوان جلسه: جمع آوری و کنترل آلاینده های گازی شکل

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به وسایل پاک کننده هوا (جاذبه های سطحی / جاذبه ها-اسکرابرها)

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند انواع جاذب های سطحی و خصوصیات مربوط به آنها را بیان نماید ؟

منابع درسی: روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^{۴۹}	حیطه یادگیری ^{۵۰}	روش تدریس ^{۵۱}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۵۲}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید ؟ - انواع پالایشگرهای مبتنی بر جاذب های سطحی و کاربردهای آنها -انواع اسکرابرها و کاربردهای آنها	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۴۹} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، بر آورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۵۰} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^{۵۱} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^{۵۲} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه چهاردهم

عنوان جلسه: جمع آوری و کنترل آلاینده های گازی شکل

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به وسایل پاک کننده هوا (متراکم کننده ها/ اکسیداسیون حرارتی و کاتالیستی)

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند مبانی اولیه فرایند کندانه شدن و اکسیداسیون حرارتی را بیان نماید؟

منابع درسی: روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^{۵۳}	حیطه یادگیری ^{۵۴}	روش تدریس ^{۵۵}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۵۶}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید؟ - اصول اکسیداسیون حرارتی و کاتالیستی در پالایش آلاینده های هوا	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۵۳} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، بر آورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۵۴} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^{۵۵} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^{۵۶} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه پانزدهم

عنوان جلسه: جمع آوری و کنترل آلاینده های ذره ای

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به وسایل پاک کننده هوا (اتاقک های ته نشینی و سیکلون ها)

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند مباحث مربوط به سرعت ته نشینی و نیروی گریز از مرکز را بیان نماید؟

منابع درسی: روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^{۵۷}	حیطه یادگیری ^{۵۸}	روش تدریس ^{۵۹}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۶۰}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید؟ - انواع اتاقک های ته نشینی - نحوه عملکرد اتاقک های ته نشینی و سیکلون ها - انواع سیکلون ها و کاربردهای آنها	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۵۷} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، بر آورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۵۸} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^{۵۹} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^{۶۰} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه شانزدهم

عنوان جلسه: جمع آوری و کنترل آلاینده های ذره ای شکل

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به وسایل پاک کننده هوا (بگ فیلتر و رسوب دهنده های الکترواستاتیکی)

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند مباحث مربوط به نیروی مقاومت هوا، سرعت ته نشینی و خصوصیات الکترواستاتیکی ذرات را بیان نماید ؟

منابع درسی: روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.

1- Air Pollution Control Equipment Calculations Louis Theodore. ISBN: 978-0-470-20967-7, 2008.

2- Air Pollution Control Equipment Selection Guide, Kenneth C . Schiffner. CRC Press 2002.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ کلاسی

اهداف رفتاری ^{۶۱}	حیطه یادگیری ^{۶۲}	روش تدریس ^{۶۳}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۶۴}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید ؟ - نحوه عملکرد بگ فیلتر و رسوب دهنده های الکترواستاتیکی - انواع فیلترها و خصوصیات آنها - انواع رسوب دهنده های الکترواستاتیکی و کاربرد آنها - پارامترهای مهم در طراحی بگ فیلترها و رسوب دهنده های الکترواستاتیکی	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۶۱} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، بر آورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۶۲} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^{۶۳} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^{۶۴} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

جلسه هفدهم

عنوان جلسه: اتاق های پاک و تقسیم بندی آنها

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به تعریف و مفاهیم اتاق های پاک

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند انواع فیلترها و ویژگی های هر یک را بیان نماید؟

منابع درسی:

- 1- Air Pollution Control Equipment Calculations Louis Theodore. ISBN: 978-0-470-20967-7, 2008.
- 2- Air Pollution Control Equipment Selection Guide, Kenneth C . Schiffner. CRC Press 2002.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز:

اهداف رفتاری ^{۶۵}	حیطه یادگیری ^{۶۶}	روش تدریس ^{۶۷}	وسایل کمک آموزشی	وظایف فراگیران	روش ارزشیابی ^{۶۸}
فراگیر بتواند موارد زیر را بیان نماید؟ - تقسیم بندی اتاق های پاک براساس سازمان های مربوطه - کاربردهای اتاق پاک	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید بصورت Power point	توجه و مشارکت در مباحث	آزمون میان ترم و پایان ترم

^{۶۵} بمنظور نگارش اهداف رفتاری باید از افعالی استفاده شود که عینی و قابل اندازه گیری باشد. به عنوان مثال در حیطه cognition از افعالی مانند نام ببرد، توضیح دهد، مقایسه کند، تحلیل کند، برآورد کند و.... در حیطه Attitude از افعالی مانند اعتقاد پیدا کند، بتواند متقاعد کند، همکاری نماید، تبلیغ کند و.... و در حیطه Psychomotor از افعالی مانند بتواند تقلید کند، انجام دهد و.... استفاده می شود.

^{۶۶} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می شود.

^{۶۷} روش تدریس متناسب با هدف آموزشی مانند سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، PBL و.... انتخاب شود

^{۶۸} در هر جلسه در صورت وجود ارزشیابی، نحوه انجام آن مشخص شود. مثل پرسش و پاسخ، کوئیز (MCQ یا تشریحی) و....

شیوه نمره دهی

بخش تئوری

ردیف	فعالیت‌های دانشجو	تعداد امتیاز	درصد از کل امتیاز
۱	حضور فعال در کلاس	-	-
۲	سوالات کلاسی	۲	۱۰
۳	امتحان میان ترم	۷	۳۵
۴	پروژه درسی	۱	۵
۵	کنفرانس - ترجمه	-	
۶	فعالیت عملی و گزارش کار	-	
۷	سایر ()	-	
۸	امتحان پایان نیمسال	۱۰	۵۰
	جمع کل	۲۰	۱۰۰٪

- منابع درس

- ۱) روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.
- ۲) مدلسازی آلودگی هوا، مجید عباس پور، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف.
- ۳) تجهیزات حفاظت فردی، ایرج محمد فام، فن آوران، ۱۳۹۱.

- 1- Air Pollution Control Equipment Calculations Louis Theodore. ISBN: 978-0-470-20967-7, 2008.
- 2- Air Pollution Control Equipment Selection Guide, Kenneth C . Schiffner. CRC Press 2002.
- 3- Industrial Ventilation, ACGIH.