

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 اول
- مکان آموزش : دانشکده بهداشت

برنامه زمانبندی درس

جلسه	تاریخ	عنوان مبحث	اهداف کلی جلسه
۱.		تعاریف پایه ای در بهداشت حرفه ای و تقسیم بندی عوامل زیان آور شیمیایی محیط کار و بیان کلیاتی در مورد خصوصیات سیالات	آشنایی دانشجویان با مفاهیم، انواع، خصوصیات و روابط حاکم بر سیالات
۲.		فیزیک گازها، کمیات فیزیکی مهم مربوط به گازها	آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به ویژگیهای مشترک گازها -
۳.		فیزیک گازها، کمیات فیزیکی مهم مربوط به گازها	آشنایی دانشجویان با خصوصیات فیزیکی گازها (دما، فشار، دانسیته و ...)
۴.		قوانین حاکم بر گازها و رفتارهای دینامیکی آنها	آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به ویسکوزیته - تئوری جنبشی ملکولی، فرضیات تئوری سینتیک گازها
۵.		تئوری سینتیک گازها	آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به انرژی جنبشی ملکول های هوا، قانون گراهام، محاسبه سرعت متوسط گازها و بیان معادلات مربوطه - حل مسائل مربوطه
۶.		ادامه ویژگیهای مهم گازها و بخارات و ارائه تئوری سینتیک گازها	آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به قوانین حاکم بر رفتار گازها (بویل، شارل و گیلوساک و ...)
۷.		اندازه گیری حجم و دبی گازها	آشنایی دانشجویان با مفاهیم سرعت، دبی و فشار و روش ها و وسایل اندازه گیری آنها
۸.		اندازه گیری فشار و سرعت گازها	آشنایی دانشجویان با مفاهیم سرعت، دبی و فشار و روش ها و وسایل اندازه گیری آنها
۹.		آشنایی با تعاریف و مفاهیم مربوط به آئروسول ها	آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به آئروسول و انواع آن (فیوم، مه، میست، گردوغبار، اسپری، فیبر)
۱۰.		رفتار و عملکرد ذرات در بخش های مختلف سیستم تنفسی	تقسیم بندی آئروسول ها با توجه به مکان ته نشینی در سیستم تنفسی، اندازه ذرات، نقطه برش ۵۰ درصد - رفتار آئروسول ها با توجه به قسمت های مختلف سیستم تنفسی
۱۱.		نیروهای وارده بر ذرات و رفتار آئروسول ها در هوا	آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به نیروهای عمل کننده روی ذرات شامل: نیروی گرانشی، نیروی شناوری، نیروی مقاوم در برابر حرکت نیروهای دیگر شامل اینرسی، الکترواستاتیک و گرمایی
۱۲.		ادامه نیروهای وارده بر ذرات و رفتار آئروسول ها در هوا	آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به رفتار آئروسول ها در جریان: ضریب دراگ، انواع رژیم جریان، عدد رینولدز، قانون استوکس، ...
۱۳.		مشخصات مهم و کاربردی آئروسول ها	آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به مهم ترین مشخصات آئروسول ها: اندازه (انواع قطر مارتین، آئرو دینامیکی، استوکس، ..)، حجم (واقعی، بالک،

معادل و ... و دانسیته (معادل، واقعی و ...) و شکل آئروسول ها			
آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به محاسبات نیروها، سرعت ته نشینی در رژیم جریان های مختلف	معادلات حرکت ذرات		۱۴.
آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به انواع آئروسول ها بر اساس توزیع اندازه، - آماره های مربوط به قطر آئروسول ها (میانگن حسابی و هندسی، انحراف استاندارد و ...)	روشهای تعیین سایز آئروسول ها		۱۵.
آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به روشهای توزیع اندازه آئروسول ها (منحنی توزیع فراوانی، توزیع تجمعی و...)	اندازه ذرات و نحوه توزیع ابعادی ذرات		۱۶.

برنامه درسی هر جلسه

جلسه اول

عنوان جلسه: تعاریف پایه ای در بهداشت حرفه ای و تقسیم بندی عوامل زیان آور شیمیایی محیط کار و بیان کلیاتی در مورد خصوصیات سیالات

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مفاهیم، انواع، خصوصیات و روابط حاکم بر سیالات

اهداف رفتاری پیش نیاز: دانشجو بتواند انواع عوامل زیان آور محیط کار و تعاریف انواع مواد را بیان نماید.

منابع درسی: مدنی، حسن، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران، ۱۳۸۹

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؟ - بیان آلاینده های هوا، - ارائه معیارهای تقسیم بندی آلاینده های هوا (حالت فیزیکی ماده، اثرات فیزیولوژیکی مواد، منشا تولید، ترکیب شیمیایی)، - نامگذاری آلاینده های شیمیایی بر اساس حالت فیزیکی ماده، بیان تعریف 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: فیزیک گازها، کمیات فیزیکی مهم مربوط به گازها

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به ویژگیهای مشترک گازها

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: فراگیر بتواند انواع حالات مواد و ویژگی‌های هر یک را بیان نماید.

منابع درسی:

- 1- Indoor Air Quality, Yuanhui Zhang
- 2- Air Pollution Control Equipment Calculations Louis Theodore. ISBN: 978-0-470-20967-7, 2008.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: 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؟ - بیان ویژگیهای مشترک گازها، - بیان خصوصیات فیزیکی گازها (دما، فشار، دانسیته و ...) - ارائه قوانین حاکم بر رفتار گازها (بویل، شارل و گیلوساک و ...)	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 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.

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

^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: فیزیک گازها، کمیات فیزیکی مهم مربوط به گازها

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با خصوصیات فیزیکی گازها (دما، فشار، دانسیته و ...)

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: فراگیر بتواند انواع حالات مواد و ویژگی‌های هر یک را بیان نماید.

منابع درسی:

1- Indoor Air Quality, Yuanhui Zhang

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

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: 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؟ - بیان ویژگیهای مشترک گازها، - بیان خصوصیات فیزیکی گازها (دما، فشار، دانسیته و ...) - ارائه قوانین حاکم بر رفتار گازها (بویل، شارل و گیلوساک و ...)	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 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.

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

^{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: قوانین حاکم بر گازها و رفتارهای دینامیکی آنها

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به ویسکوزیته - تئوری جنبشی ملکولی، فرضیات تئوری سینتیک گازها

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: دانشجو بتواند قوانین گازهای ایده آل را بیان نماید.

منابع درسی:

- 1- Indoor Air Quality, Yuanhui Zhang
- 2- Air Pollution Control Equipment Calculations Louis Theodore. ISBN: 978-0-470-20967-7, 2008.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: 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؟ - بیان تعریف ویسکوزیته، نقطه شبنم و... - تعریف تئوری جنبشی ملکولی، فرضیات تئوری سینتیک گازها	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 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.

^{۱۴} با توجه به هدف آموزشی حیطه یادگیری در سطح cognition, attitude, psychomotor مشخص می‌شود.
^{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: آشنایی با تئوری سینتیک گازها

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به انرژی جنبشی ملکول های هوا، قانون گراهام، محاسبه سرعت متوسط گازها و بیان معادلات مربوطه - حل مسائل مربوطه

اهداف رفتاری پیش نیاز: دانشجو بتواند فرضیات تئوری سینتیک گازها را بیان نماید.

منابع درسی:

- 1- Indoor Air Quality, Yuanhui Zhang
- 2- Air Pollution Control Equipment Calculations Louis Theodore. ISBN: 978-0-470-20967-7, 2008.

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؟ بیان انرژی جنبشی ملکول، قانون گراهام، محاسبه سرعت متوسط گازها و بیان معادلات مربوطه - حل مسائل مربوطه	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: ادامه ویژگیهای مهم گازها و بخارات و ارائه تئوری سینتیک گازها

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به قوانین حاکم بر رفتار گازها (بویل، شارل و گیلوساک و ...)

اهداف رفتاری پیش نیاز: دانشجو بتواند قوانین گازهای ایده آل را بیان نماید.

منابع درسی:

- 1- Indoor Air Quality, Yuanhui Zhang
- 2- Air Pollution Control Equipment Calculations Louis Theodore. ISBN: 978-0-470-20967-7, 2008.

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؟ - قوانین حاکم بر رفتار گازها (بویل، شارل و گیلوساک و ...) - بیان قانون راولت - بیان قانون دالتون و کاربردهای آن	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، 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.

^{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 با وسایل اندازه گیری حجم و دبی گازها

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مفاهیم سرعت، دبی و فشار و روش ها و وسایل اندازه گیری آنها

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر تعریف سرعت، دبی و فشار را بیان نماید؟

منابع درسی:

1- Gregory D. Weight, Fundamentals of Air Sampling.

۲- بهرامی، عبدالرحمن، روش های نمونه برداری و تجزیه آلاینده های هوا

۳- چوپینه، علیرضا، روشها و وسایل نمونه برداری از آلاینده های هوای محیط کار

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؟ بیان نحوه عملکرد انواع آنومترها بیان استانداردهای اولیه و ثانویه بیان نحوه عملکرد اسپرومتر	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، 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.

^{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: آشنایی با مباحث اندازه گیری فشار و سرعت گازها

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مفاهیم سرعت، دبی و فشار و روش ها و وسایل اندازه گیری آنها

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر تعریف سرعت، دبی و فشار را بیان نماید؟

منابع درسی:

1- Gregory D. Weight, Fundamentals of Air Sampling.

۲- بهرامی، عبدالرحمن، روش های نمونه برداری و تجزیه آلاینده های هوا

۳- چوپینه، علیرضا، روشها و وسایل نمونه برداری از آلاینده های هوای محیط کار

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیشنهادی: 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؟ بیان نحوه عملکرد انواع لوله پیتو بیان نحوه عملکرد انواع فشار سنج ها	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: آشنایی با تعاریف و مفاهیم مربوط به آئروسول ها

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به آئروسول و انواع آن (فیوم، مه، میست، گردوغبار، اسپری، فیبر)

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: فراگیر بتواند تعریف آئروسول و انواع آلاینده های هوا را بیان نماید؟

منابع درسی:

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

- 1- Aerosols Handbook, Lev S. Ruzer and Naomi H. Harley
- 2- Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent
- 3- Aerosol Theory, Science and Practice, M.M.R Williams
- 4- Hinds, William C, Aerosol Technology Properties, Behavior and Measurement of Airborne Particles, John Wiely & Son, 2th ed, New York, 1998.

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؟ - تعریف آئروسول و انواع آن (فیوم، مه، میست، گردوغبار، اسپری، فیبر) - بیان ویژگی های هر یک از آئروسول ها	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، 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.

^{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: رفتار و عملکرد ذرات در بخش های مختلف سیستم تنفسی

هدف کلی جلسه: آشنایی فراگیر با تقسیم بندی آئروسول ها با توجه به مکان ته نشینی در سیستم تنفسی، اندازه ذرات، نقطه برش ۵۰ درصد - رفتار آئروسول ها با توجه به قسمت های مختلف سیستم تنفسی

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند تعریف آئروسول و انواع آلاینده های هوا را بیان نماید؟

منابع درسی:

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

- 1- Aerosols Handbook, Lev S. Ruzer and Naomi H. Harley
- 2- Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent
- 3- Aerosol Theory, Science and Practice, M.M.R Williams
- 4- Hinds, William C, Aerosol Technology Properties, Behavior and Measurement of Airborne Particles, John Wiley & Son, 2th ed, New York, 1998.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: 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؟ - تقسیم بندی آئروسول ها با توجه به مکان ته نشینی در سیستم تنفسی، اندازه ذرات، نقطه برش ۵۰ درصد - رفتار آئروسول ها با توجه به قسمت های مختلف سیستم تنفسی	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، 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.

^{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: نیروهای وارده بر ذرات و رفتار آئروسول ها در هوا

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به نیروهای عمل کننده روی ذرات شامل: نیروی گرانشی، نیروی شناوری، نیروی مقاومت هوا

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند تعریف آئروسول و انواع آلاینده های هوا را بیان نماید؟

منابع درسی:

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

- 1- Aerosols Handbook, Lev S. Ruzer and Naomi H. Harley
- 2- Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent
- 3- Aerosol Theory, Science and Practice, M.M.R Williams
- 4- Hinds, William C, Aerosol Technology Properties, Behavior and Measurement of Airborne Particles, John Wiley & Son, 2th ed, New York, 1998.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: 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؟ - تعاریف نیروهای عمل کننده روی ذرات شامل: نیروی گرانشی، نیروی شناوری، نیروی مقاوم در برابر حرکت یروهای دیگر شامل اینرسی، الکترواستاتیک و گرمایی	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 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.

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

^{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: ادامه نیروهای وارده بر ذرات و رفتار آئروسول ها در هوا

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به رفتار آئروسول ها در جریان: ضریب دراگ، انواع رژیم جریان، عدد رینولدز، قانون استوکس، ...

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: فراگیر نیروهای اثر گذار بر روی حرکت ذرات را بیان نماید؟

منابع درسی:

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

- 1- Aerosols Handbook, Lev S. Ruzer and Naomi H. Harley
- 2- Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent
- 3- Aerosol Theory, Science and Practice, M.M.R Williams
- 4- Hinds, William C, Aerosol Technology Properties, Behavior and Measurement of Airborne Particles, John Wiley & Son, 2th ed, New York, 1998.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: 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؟ بیان مباحث مربوط به رفتار آئروسول ها در جریان: ضریب دراگ، انواع رژیم جریان، عدد رینولدز، قانون استوکس،	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، 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.

^{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: مشخصات مهم و کاربردی آئروسول ها

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به مهم ترین مشخصات آئروسول ها: اندازه (انواع قطر مارتین، آئرو دینامیکی، استوکس، ..)، حجم (واقعی، بالک، معادل و ...) و دانسیته (معادل، واقعی و ...) و شکل آئروسول ها

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند قطر آئرو دینامیکی ذرات را بیان نماید؟

منابع درسی:

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

- 1- Aerosols Handbook, Lev S. Ruzer and Naomi H. Harley
- 2- Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent
- 3- Aerosol Theory, Science and Practice, M.M.R Williams
- 4- Hinds, William C, Aerosol Technology Properties, Behavior and Measurement of Airborne Particles, John Wiley & Son, 2th ed, New York, 1998.

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؟ - بیان مهم ترین مشخصات آئروسول ها: اندازه (انواع قطر مارتین، آئرو دینامیکی، استوکس، ..)، حجم (واقعی، بالک، معادل و ...) و دانسیته (معادل، واقعی و ...) و شکل آئروسول ها	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.

^۳ 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: معادلات حاکم بر حرکت ذرات

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به محاسبات نیروها، سرعت ته نشینی در رژیم جریان های مختلف

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند عدد رینولدز و انواع الگوی جریان هوا را بیان نماید؟

منابع درسی:

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

- 1- Aerosols Handbook, Lev S. Ruzer and Naomi H. Harley
- 2- Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent
- 3- Aerosol Theory, Science and Practice, M.M.R Williams
- 4- Hinds, William C, Aerosol Technology Properties, Behavior and Measurement of Airborne Particles, John Wiely & Son, 2th ed, New York, 1998.

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؟ - مباحث مربوط به محاسبه نیروی کشش هوا و سرعت ته نشینی در رژیم جریان های مختلف	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، 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.

^{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: روشهای تعیین سایز آئروسول ها

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به انواع آئروسول ها بر اساس توزیع اندازه، - آماره های مربوط به قطر آئروسول ها (میانگن حسابی و هندسی، انحراف استاندارد و ...)

اهداف رفتاری پیش نیاز: فراگیر بتواند انواع قطره های آماری در مبحث ذرات را بیان نماید؟

منابع درسی:

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

- 1- Aerosols Handbook, Lev S. Ruzer and Naomi H. Harley
- 2- Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent
- 3- Aerosol Theory, Science and Practice, M.M.R Williams
- 4- Hinds, William C, Aerosol Technology Properties, Behavior and Measurement of Airborne Particles, John Wiley & Son, 2th ed, New York, 1998.

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؟ - شرح کامل روشهای نمونه برداری، مکانسیم، اندازه ذرات جمع آوری - توضیح تجهیزات تعیین سایز ذرات مشتمل بر میکروسکوپ (نوری و الکترونی)، شمارشگر نوری، ایمپکتورها و	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: اندازه ذرات و نحوه توزیع ابعادی ذرات

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به روشهای توزیع اندازه آئروسول ها (منحنی توزیع فراوانی، توزیع تجمعی و...)

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: فراگیر بتواند انواع قطره‌های آماری در مبحث ذرات را بیان نماید؟

منابع درسی:

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

- 1- Aerosols Handbook, Lev S. Ruzer and Naomi H. Harley
- 2- Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent
- 3- Aerosol Theory, Science and Practice, M.M.R Williams
- 4- Hinds, William C, Aerosol Technology Properties, Behavior and Measurement of Airborne Particles, John Wiley & Son, 2th ed, New York, 1998.

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: 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؟ - تعریف انواع آئروسول ها بر اساس توزیع اندازه، - آماره های مربوط به قطر آئروسول ها (میانگن حسابی و هندسی، انحراف استاندارد و ...)، - بیان روشهای توزیع اندازه آئروسول ها (منحنی توزیع فراوانی، توزیع تجمعی و...)	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...

شیوه نمره دهی

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

- منابع درس

- (۱) مدنی، حسن، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران، ۱۳۸۹
- (۲) روش های مهندسی کنترل آلودگی هوا، عبدالرحمن بهرامی . محمد جواد زارع، فن آوران.
- 1- Aerosols Handbook, Lev S. Ruzer and Naomi H. Harley
- 2- Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent
- 3- Aerosol Theory, Science and Practice, M.M.R Williams
- 4- Hinds, William C, Aerosol Technology Properties, Behavior and Measurement of Airborne Particles, John Wiely & Son, 2th ed, New York, 1998.
- 5- Indoor Air Quality, Yuanhui Zhang