

عنوان درس: دینامیک گازها و آئروسول ها

تعداد واحد: ۲ واحد

پیشنیاز: ندارد

رشته و پایه تحصیلی دانشجویان: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار ترم تحصیلی: نپسمال اول ۴۰۱-۱۴۰۲

استاد: دکتر مهدی بهجتی اردکانی

تاریخ تنظیم: مهر ۱۴۰۱

هدف کلی آموزشی: آشنایی با مبانی تئوریک فیزیک و دینامیک آلاینده های هوا (گاز و آئروسول ها) جهت درک رفتار آلاینده در هوا به منظور درک مبانی صحیح نمونه برداری از

آلاینده های هوا و کنترل آن

جلسات	محتوی آموزشی	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری			روش تدریس	فعالیت های یاد گیرنده	وسایل سمعی بصری	ارزیابی	
			شناختی	نگرشی	مهارتی				نوع	زمان
اول	مقدمه و مفاهیم گاز و آئروسول	دانشجو می بایست اهمیت درس و کاربرد در حیطه های بهداشت حرفه ای بیان کند تعاریف و تقسیم بندی : گاز ، بخار و آئروسول	*			مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت برد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	-شرکت مستمر و موثر در کلاس -پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت برد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	
دوم	فیزیک و قوانین گازها	دانشجو می بایست قانون بویل و کاربرد بیان کند. قانون شارل – گیلوساک کاربرد آن را بیان کند. مسائل فشار، دما، حجم گازها را حل کند	*			مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت برد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	-شرکت مستمر و موثر در کلاس -پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت برد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	
سوم	قوانین گازهای کامل	دانشجو می بایست مسائل فشار، دما، حجم گازها را حل کند	*			مطالب درسی با استفاده از وایت برد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	-شرکت مستمر و موثر در کلاس -پاسخ به سوالات مطرح شده -	ویدیو پرژکتور و وایت برد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	

جلسات	محتوی آموزشی	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری			روش تدریس	فعالیت های یاد گیرنده	وسایل سمعی بصری	ارزیابی	
			شناختی	نگرشی	مهارتی				نوع	زمان
چهارم	تئوری سینتیک گازها	دانشجو می بایست - فرضیات تئوری سینتیک گازها بیان کند. - ثابت بولتزمن و واحد های آنرا بیان کند. سرعت نفوذ و انتشار گازها را محاسبه کند	*			مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت برد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	- شرکت مستمر و موثر در کلاس - پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت برد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	
پنجم	تئوری سینتیک گازها	دانشجو می بایست - توزیع انرژی در مولکول - انرژی انتقالی بیان و مسائل مربوطه را حل کند - انرژی ارتعاشی بیان و مسائل مربوطه را حل کند. انرژی دوران بیان و مسائل مربوطه را حل کند.				مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت برد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	- شرکت مستمر و موثر در کلاس - پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت برد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	
ششم	پویش آزاد و فرکانس برخورد	دانشجو می بایست فاصله بین دو برخورد متوالی مولکول در گاز محاسبه کند. تعداد برخورد مولکول با کلیه مولکول های داخل استوانه محاسبه کند. تعداد برخورد انجام شده در واحد حجم گاز (یک متر مکعب) در یک ثانیه	*			مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت برد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	- شرکت مستمر و موثر در کلاس - پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت برد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	

جلسات	محتوی آموزشی	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری			روش تدریس	فعالیت های یاد گیرنده	وسایل سمعی بصری	ارزیابی	
			شناختی	نگرشی	مهارتی				نوع	زمان
هفتم	اندازه گیری سرعت، دبی، فشار	دانشجو باید بتواند: - روش و وسایل اندازه گیری سرعت گازها را بیان کند. - روش و وسایل اندازه گیری دبی گازها را بیان کند. - روش و وسایل اندازه گیری فشار گازها را بیان کند.	*			مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت برد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	-شرکت مستمر و موثر در کلاس -پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت برد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	
هشتم	اندازه گیری سرعت، دبی، فشار	دانشجو باید بتواند: -وسایل اندازه گیری روتامتر، لوله پیتوت، انومتر پره های و حرارتی، دماسنج کاتا و فشار سنج ها کار کند.	*			مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت برد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	-شرکت مستمر و موثر در کلاس -پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت برد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	
نهم	تشکل هسته ی ذرات، تراکم و تبخیر	دانشجو باید با مفاهیم : تشکل هسته ی ذرات تراکم و تبخیر (انتشار و انتقال جرم) دینامیک جمعیت آئروسل ها (کواگولاسیون) آشنا شود.				مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت برد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	-شرکت مستمر و موثر در کلاس -پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت برد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	

جلسات	محتوی آموزشی	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری			روش تدریس	فعالیت های یاد گیرنده	وسایل سمعی بصری	ارزیابی	
			شناختی	نگرشی	مهارتی				نوع	زمان
دهم	آئروسل ها	دانشجو باید بتواند: گروه بندی و تعاریف، منابع تولید وپژگی های گروه های آئروسل ها شرح دهد.	*			مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت بورد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	-شرکت مستمر و موثر در کلاس -پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت بورد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	
یازدهم	مشخصات آئروسولها (توزیع سائز، بحث آماری ذرات، شکل و ...)	دانشجو باید بتواند: تقسیم بندی آئروسل ها بر حسب ورود به دستگاه تنفسی انسان بیان کند. انواع شکل های آئروسل ها بیان کند. انواع قطر ذرات و روش محاسبه آنها را بیان کنند. بحث آماری ذرات، شکل آئروسل ها را شرح دهد.	*			مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت بورد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	-شرکت مستمر و موثر در کلاس -پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت بورد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	
دوازدهم	خواص ذرات	۱- خاصیت ته نشینی ذرات ۲- حرکت برونین ۳- خاصیت چسبندگی ذرات ۴- خاصیت نوری یا پدیده تیندال ۵- خاصیت الکتریکی ۶- خاصیت خیس شوندگی ذرات				مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت بورد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	-شرکت مستمر و موثر در کلاس -پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت بورد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	

جلسات	محتوی آموزشی	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری			روش تدریس	فعالیت های یاد گیرنده	وسایل سمعی بصری	ارزیابی	
			شناختی	نگرشی	مهارتی				نوع	زمان
سیزدهم	دینامیک ذرات	دانشجو باید بتواند: - حرکت یکنواخت ذرات بیان کند. - نیروی هایی که بر حرکت یکنواخت تاثیر می گذارد بیان کند.	*			مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت بورد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	- شرکت مستمر و موثر در کلاس - پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت بورد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	
چهاردهم	قوانین ته نشینی ذرات	دانشجو باید بتواند: - محاسبه سرعت ته نشینی براساس معادلات نیوتونی آشنا باشد. - موارد کاربرد قوانین نیوتونی شرح دهد. - حل مسایل مربوطه	*			مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت بورد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	- شرکت مستمر و موثر در کلاس - پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت بورد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	
پانزدهم	قوانین ته نشینی ذرات	دانشجو باید بتواند: محاسبه سرعت ته نشینی براساس معادلات استوکس بیان کند. ضریب دراگ را بیان و محاسبه کند. حرکت براونین، ضریب کانینگهام ته نشینی ذرات، اثر نیروی گریز از مرکز شرح دهد.	*			مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت بورد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	- شرکت مستمر و موثر در کلاس - پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت بورد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	
شانزدهم	رفتار آئروسل در هوا	دانشجو باید بتواند: جریان یکنواخت و آشفته هوا بیان کند فاصله توقف و برخورد اینرسیال محاسبه کند. عدد رینولدز برای ذرات و قانون مقاومت نیوتنی شرح دهد.	*			مطالب درسی با استفاده از ویدیو پرژکتور و وایت بورد به صورت سخنرانی و طرح پرسش و پاسخ ارایه می گردد	- شرکت مستمر و موثر در کلاس - پاسخ به سوالات مطرح شده	ویدیو پرژکتور و وایت بورد	ارزیابی در کلاس امتحان پایان ترم	

منابع :

الف – منبع اصلی : مطالب ارائه شده در کلاس

ب – منابع کمکی :

- 1- Indoor Air Quality Engineering By *Yuanhui Zhang* (2004)
- 2- Aerosol technology – William C.Hinds
- 3- Aerosol technology for Occupational Hygienists