



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز

دفتر مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی معاونت آموزشی دانشکده بهداشت

طرح درس دینامیک گازها و آئروسل ها
در نیمسال دوم 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: مباتی کنترل آلودگی هوا	تعداد واحد: ۲	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،	
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:

اهداف اختصاصی درس:

آشنایی با فیزیک گازها و قوانین گازها

آشنایی با تئوریک سینتیک گازها و کاربردهای آن

آشنایی با مشخصه های اصلی تئوریک سینتیک گازها شامل سرعت مولکولی، میانگین فاصله آزاد مولکولی، عدد رینولدز، ویسکوزیته، عدد نادسن، انتشار گاز، برخورد مولکولی

آشنایی با دینامیک ذرات (قانون استوکس، حرکت براونین، نشست، اثر نیروی گریز از مرکز، اثر نیروهای خارجی، ...)

آشنایی با رفتار ائروسول در هوا (رژیم جریان، ضریب تصحیح لغزش ذره، حرکات ذرات در مسیرهای مستقیم غیر خطی، فاصله توقف، برخورد اینرسیال و...)

آشنایی با عدد رینولدز برای ذرات و قانون مقاومت نیوتن

آشنایی با ترمودینامیک ائروسول (اصول پایه، تعادل، اثرات کلوین و...)

آشنایی با مفهوم تشکیل هسته ذره: از خوشه های مولکولی به نانوذرات

آشنایی با مفهوم تراکم/تبخیر (انتشار، انتقال جرم و...)، دینامیک جمعیت ائروسول (کوآگولاسیون)، نحوه انتشار ائروسول (مدل باکس و...)

آشنایی با اثرات محیطی ائروسول های اتمسفری (اثرات جوی، شیمیایی و بهداشتی)

شیوه آموزش:

آموزش حضوری چهره به چهره از طریق سخنرانی، پرسش و پاسخ و بحث گروهی،

وظایف فراگیران:

حضور در جلسات کلاسی، مشارکت موثر در فرآیند آموزش، تمرین و تکرار و رفع اشکال از طریق مدرس، انجام ترجمه و یا کار کتابخانه ای و ارائه گزارش پروژه در کلاس، شرکت در آزمون پایان ترم

نحوه ارزیابی و ارزشیابی فراگیران:

- مشارکت در مباحث کلاسی (۱ نمره)

- پروژه درسی (۲ نمره)

- میان ترم (۵ نمره): آزمون حذفی نبوده و ۲ نمره آزمون پایان ترم از مطالب ۸ جلسه اول خواهد بود.

- آزمون نظری پایان ترم (۱۲ نمره)

منابع درسی:

- **Aerosol Technology, William C.Hinds**
- **Aerosols Handbook, Lev S. Ruzer and Naomi H. Harley**
- **Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent**
- **Aerosol Theory, Science and Practice, M.M.R Williams**
- شناسایی عوامل شیمیایی زیان آور محیط کار (گاز ها و بخارات)، دکتر قاسم خانی، انتشارات نخل
- دینامیک گازها و آئروسول ها، محمد جواد جعفری، انتشارات فدک ایستاتیس، ۱۴۰۰

برنامه جلسات درسی نظری

جلسه	سرفصل مطالب درسی	اهداف آموزشی جلسه	منابع درسی
۱	- مقدمه ای بر موضوع درس - تشریح طرح درس - تشریح کلی نحوه ارزشیابی	آشنایی دانشجویان با محتوای درس، روش تدریس و نحوه ارزشیابی	سرفصل و طرح درس
۲	- آئروسول ها - گازها و بخارات، خواص - فیزیکی، قوانین فیزیکی	آشنایی دانشجویان با تقسیم بندی آئروسول ها و خواص گازها و بخارات	• شناسایی عوامل شیمیایی زیان آور محیط کار (گاز ها و بخارات)، دکتر قاسم خانی، انتشارات نخل • Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent
۳	- مفهوم و محتوای تئوری سیتتیک گازها	آشنایی دانشجویان با تئوری سیتتیک گازها و رفتار های مختلف مولوکول های گاز	Aerosol Technology, William C.Hinds

Aerosol Technology, William C.Hinds	آشنایی دانشجویان با مفاهیم و پارامترهای مطروحه در تئوری سینتیک گازها	- سرعت مولکولی - میانگین فاصله آزاد -	۴
Aerosol Technology, William C.Hinds	آشنایی دانشجویان با مفاهیم ویسکوزیته و سرعت انتشار	- ویسکوزیته - سرعت انتشار	۵
Aerosol Technology, William C.Hinds	آشنایی دانشجویان با مفهوم عدد رینولدز و کاربرد آن	- عدد رینولدز و کاربرد آن	۶
Aerosol Technology, William C.Hinds	آشنایی دانشجویان با خواص فیزیکی و شیمیایی ذرات معلق	- خواص فیزیکی شیمیایی ذرات معلق	۷
Aerosol Technology, William C.Hinds	آشنایی دانشجویان با رفتار ذرات در سیستم تنفسی	- رفتار ذرات در سیستم تنفسی	۸
مطالب کلاسی و منابع جلسات قبل	شیوه آزمون: کتبی چند گزینه ای	آزمون میان ترم	۹
Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent	آشنایی دانشجویان با قوانین حرکت یکنواخت ذرات معلق	- حرکت یکنواخت ذرات و قوانین مربوطه	۱۰
Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent	آشنایی دانشجویان با قانون نیروی مقاومتی نیوتنی و استوکس در برابر حرکت ذرات معلق	- معادله نیروی مقاومتی نیوتن - معادله نیروی مقاومتی استوکس	۱۱
Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent	آشنایی دانشجویان با رابطه محاسبه سرعت نهایی ته نشینی ذره و ضرایب اصلاح آن	- سرعت نهایی ته نشینی ذرات معلق - ضریب تصحیح لغزش ذره - فاکتور دینامیکی شکل ذره	۱۲
Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent	آشنایی دانشجویان با انواع قطر ذرات معلق	- انواع قطر ذرات معلق و روابط بین آنها	۱۳
Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent	آشنایی دانشجویان با مفهوم تراکم/تبخیر و اثر کلوین	- تراکم/تبخیر و اثر کلوین	۱۴
Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent	آشنایی دانشجویان با مفهوم خوشه ای شدن ذرات و تشکیل هسته ذرات	- خوشه ای شدن ذرات و هسته ای شدن آنها	۱۵
Aerosol Science for Industrial Hygienists, Games, H.Vincent	آشنایی دانشجویان با اثرات بهداشت ذرات معلق	- اثرات بهداشت ذرات معلق	۱۶
مطالب درسی کلاسی و منابع مربوط به جلسات درسی		آزمون پایان ترم	۱۷