



گروه آموزشی مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار

طرح دوره Course Plan

مشخصات فراگیران			مشخصات درس				
رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار			عنوان واحد درسی: دینامیک گازها و آئروسول‌ها				
مقطع تحصیلی: کارشناسی			نوع واحد درسی: اختصاصی				
ترم تحصیلی: نیمسال اول			کارورزی:	کارآموزی:	عملی:	نظری: ۲	واحد
بخش:	سال:	کارآموز	کارورزی:	کارآموزی:	عملی: ساعت	نظری: ۳۴ ساعت	ساعت، روز یا ماه
بخش:	سال:	کارورز	تاریخ تصویب جدیدترین برنامه آموزشی توسط وزارت بهداشت: ۱۳۹۶/۳/۱۶		پیش‌نیاز: ندارد		کد درس: ۲۴
بخش:	سال:	دستیار					
سایر:			سایر:				
مشخصات مسئول درس							
رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه‌ای			نام و نام خانوادگی: مجید حاجی بابائی				
رتبه علمی: استادیار			مقطع تحصیلی: دکترای تخصصی Ph.D.				
پست الکترونیک: Mhajibabaei2050@gmail.com Mhajibabaei2050@zums.ac.com			شماره تماس: ۰۲۴-۳۳۷۸۱۳۰۰				
آدرس محل کار: زنجان- خیابان پروین اعتصامی- دانشکده بهداشت - گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای							
نام و نام خانوادگی سایر مدرسان:							
بازنگری بر اساس نیاز جامعه:			تاریخ تدوین طرح درس: ۱۴۰۲/۰۶/۰۱		روش برگزاری برنامه:		
شماره جلسات بازنگری شده: ۲	تاریخ تصویب توسط شورای EDC: ۱۴۰۲/۰۶/۲۹		تاریخ تأیید توسط شورای EDO: ۱۴۰۲/۰۶/۲۹		ترکیبی	مجازی	حضور ✓

اهداف آموزشی

هدف کلی: آشنایی با مبانی تئوریک فیزیک و دینامیک آلاینده‌های هوا (گازها و آئروسول‌ها) به منظور درک رفتار آلاینده‌ها در هوا، درک مبانی صحیح نمونه‌برداری و کنترل آن‌ها

اهداف اختصاصی (رفتاری): در پایان برنامه آموزشی، انتظار می‌رود فراگیران قادر باشند:

• **حیطه شناختی:**

۱. حداقل یک موضوع سرفصل درس را به صورت کامل و عمیق مطالعه و در کلاس ارائه نماید.
۲. تفاوت ذرات و گازها را از یکدیگر بیان نماید.
۳. افت فشارهای مختلف را تعریف و به خوبی از هم تفکیک نماید.
۴. استانداردهای شغلی گازها و ذرات را به خوبی بشناسد.
۵. مکانیسم نیروهای وارده بر ذرات و رفتارهای آئرو دینامیکی آن را توضیح دهد.
۶. مکانیسم و اصول کار تجهیزات اندازه‌گیری و کنترل آلودگی هوا را توضیح دهد.
۷. مدل‌ها و انواع مختلف پاک‌کننده‌های هوا را بشناسد.
۸. کارایی و افت فشار در پاک‌کننده‌ها را تشخیص و تفکیک نماید.
۹. تصحیح دبی متناسب با دما و ارتفاع از سطح دریا را به خوبی محاسبه نماید.
۱۰. محاسبات مربوط به حل تمرینات را به خوبی انجام دهد.
۱۱. کار با ماشین حساب و انجام محاسبات مهندسی را به خوبی انجام دهد.
۱۲. رفتار آلاینده‌ها و ارتباط بین تجهیزات کنترلی را به خوبی تحلیل و محاسبه نماید.

روش های تدریس									
<u>سخنرانی</u>		<u>پرسش و پاسخ</u>		<u>بحث گروهی</u>		<u>ایفای نقش</u>			
کارگاه آموزشی		نمایش عملی		PBL		پانل			
گردش علمی		گزارش صبحگاهی		ژورنال کلاب		گروه کوچک			
Bedside teaching		Grand Round		Case Based Discussion		بیمار شبیه سازی شده			
سایر روش های تدریس:									
مواد و وسایل آموزشی									
<u>کتاب</u>		<u>جزوه</u>		<u>پاورپوینت</u>		<u>وایت بورد</u>		<u>تصویر / عکس</u>	
فایل صوتی		فیلم آموزشی		نرم افزار		ماکت		<u>اشیاء و لوازم واقعی</u>	
						بیمار استاندارد شده		نمودار / چارت	
سایر مواد و وسایل آموزشی: رایانه متصل به ویدئو پروژکتور در کلاس درس و آزمایشگاه									
مکان برگزاری آموزش									
<u>کلاس</u>		<u>سایت اینترنت</u>		سالن کنفرانس		سالن آمفی تاتر		سالن مولاژ	
						<u>آزمایشگاه</u>		Media Lab	
						Skill Lab		درمانگاه / بخش بالینی	
						عرصه بهداشت		جامعه	
سایر مکان های آموزشی:									
تجارب یادگیری (مرتبط با استاد)									
کار با انواع وسایل و تجهیزات تهویه صنعتی و تکنیک های اندازه گیری آتروسل ها									
تکالیف یادگیری (مرتبط با فراگیر)									
فراگیری اصول طراحی، حل تمرین ها و پروژه های کلاسی و کاربردی									
ضوابط آموزشی و سیاست های مدرس									
انتظارات:									
۱- حضور به موقع دانشجویان در کلاس درس و آزمایشگاه ، شرکت فعال و پویا در طی کلاس های آموزشی									
۲- پاسخ به مسائل مطرح شده در هر جلسه و حل کامل پروژه ها و طرح سؤال در صورت وجود ابهام									
۳- ارائه گزارش کامل در ارتباط با موضوع تحقیقاتی محوله									
۴- شرکت در جلسات امتحان میان ترم و پایان ترم در رأس ساعت مقرر									

۵- همراه داشتن ماشین حساب مهندسی در کلاس درس و جلسات امتحان

۶- طرح پیشنهاد به منظور ارتقای کیفیت تدریس از طرف دانشجو

مجازها:

در صورت ضرورت، ورود و خروج از کلاس به طوری که موجب اخلاف در نظم جلسه آموزشی نشود.

محدودیت ها:

عدم پاسخ گویی به تماس های تلفن همراه و نیز ارسال پیامک، پرهیز از خوردن و آشامیدن در حین تدریس در کلاس و اجتناب از انجام هرگونه عملی که موجب حواس پرتی سایر دانشجویان در کلاس شود. عدم مطالعه کتب و جزوات غیر مرتبط با موضوع در حال تدریس

توصیه های ایمنی (دروس عملی / آزمایشگاهی / بالینی / عرصه)

فهرست منابع درسی

منابع اصلی درس:

- 1- Hinds WC. Aerosol technology: properties, behavior, and measurement of airborne particles: John Wiley & Sons; 2012
- 2- Kulkarni P, Baron PA, Willeke K. Aerosol measurement: principles, techniques, and applications: John Wiley & Sons; 2011
- 3- Vincent JH. Aerosol science for industrial hygienists: Elsevier; 1995.

سایر منابع:

- 4- Vincent JH. Aerosol sampling: science, standards, instrumentation and applications: John Wiley & Sons; 2007

۵- دکتر منصور غیاث الدین ، آلودگی هوا ، انتشارات دانشگاه تهران ، سال ۱۳۸۵

۶- دیوید کوپر، کنترل آلودگی هوا با رویکرد کنترل (سیستم حذف ذرات)، ترجمه دکتر امیر کریمی و مهندس آرزو نیک سیر

روش ارزشیابی

گسترده پاسخ	کوته پاسخ	چند گزینه‌ای	جور کردنی	صحیح / غلط	چک لیست	مصاحبه
Key Feature	OSCE	Short Case	Long Case	Mini CEX	DOPS	Clinical Work Sampling
Log Book	360 ⁰	Portfolio	PUZZLE	PMP	SCT	CRP

سایر روش‌های ارزشیابی:

آزمون کتبی به صورت تشریحی برای امتحان‌های میان ترم و پایان ترم برگزار می‌شود.

بارم‌بندی نمره :

حضور و مشارکت فعال: نمره ۱	تکالیف کلاسی: نمره ۲	کار عملی: نمره ۲ انجام یک پروژه پژوهشی مقدماتی بر روی یک موضوع مرتبط با سرفصل درس
کوئیز: --- نمره	امتحان میان ترم / دوره: نمره ۴	امتحان پایان ترم / دوره: نمره ۱۱

سایر موارد :

جدول ترتیب و توالی عناوین برنامه نظری

شماره جلسه	عنوان جلسه	ملاحظات
۱	ارائه هدف، سرفصل و روش ارزیابی درس و کلیاتی در خصوص سیالات	
۲	فیزیک گازها و کمیات مهم و پایه‌ای (دما، جرم ملکولی، فشار، دانسیته، ویسکوزیته ...)، ترمودینامیک آئروسول‌ها	
۳	کلیاتی در خصوص ذرات و آئروسول‌ها شامل تعریف، طبقه‌بندی و کاربرد آئروسول‌ها سایز و شکل.....	
۴	منابع انتشار ذرات، استانداردهای ذرات و روش اندازه‌گیری قطر و نمونه‌برداری از ذرات	
۵	بحث‌های آماری آئروسول‌ها، مفاهیم توزیع اندازه، میانگین، انحراف معیار، توزیع تجمع‌ی و توزیع لگ نرمال مثال کاربردی	
۶	آشنایی با وسایل و تجهیزات اندازه‌گیری سرعت، فشار و دبی هوا	
۷	ویژگی‌های گاز، تئوری سینتیک گاز، سرعت ملکولی، میانگین فاصله بین ملکول‌های هوا	
۸	تشریح حرکات ذرات در هوا و مکانیسم‌های جمع‌آوری ذرات از جریان هوا با رویکرد تشریح و تبیین مبانی قوانین حاکم، قانون ته‌نشینی ذرات و محاسبات فرمول‌ها حل مثال	
۹	مکانیسم‌های جمع‌آوری ذرات از جریان هوا با رویکرد تشریح و تبیین مبانی قوانین حاکم، نیروهای شناوری و دراگ و محاسبات فرمول‌ها حل مثال کاربردی	
۱۰	عدد رینالد و تقسیم‌بندی منطقه جریان‌ها بر اساس آن، محاسبات ضریب تصحیح کانینگهام و سرعت ته‌نشینی ذرات بر اساس آن حل مثال	
۱۱	امتحان میان‌ترم	تاریخ امتحان در هر ترم مشخص می‌گردد.
۱۲	مکانیسم‌های جمع‌آوری ذرات از جریان هوا با رویکرد تشریح و تبیین مبانی قوانین حاکم، نیروی اینرسی گریز از مرکز و محاسبات حل مثال کاربردی	
۱۳	مکانیسم‌های جمع‌آوری ذرات از جریان هوا با رویکرد تشریح و تبیین مبانی قوانین حاکم، نیروی اینرسی برخورد محاسبات پارامتر برخورد و محاسبات حل مثال کاربردی	
۱۴	مکانیسم‌های جمع‌آوری ذرات از جریان هوا با رویکرد تشریح و تبیین مبانی قوانین حاکم، نیروی نفوذ و محاسبات پارامتر نفوذ و محاسبات فرمولی	

	حل مثال کاربردی	
۱۵	کشش الکتروستاتیکی و نیروی الکتروستاتیکی حل مسائل کاربردی	
۱۶	اثرات آئروسول‌ها بر انسان و محیط‌زیست	
۱۷	ارائه تحقیق و پژوهش	

*توجه: تاریخ شروع و پایان، در زمان آغاز برنامه آموزشی، توسط مسئول درس / کارشناس آموزش، به اطلاع فراگیران رسانیده خواهد شد.