



دانشکده بهداشت

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: طراحی تهویه صنعتی				
مقطع تحصیلی: کارشناسی			نوع واحد درسی: اختصاصی				
ترم تحصیلی: نیمسال اول			کارآموزی:	کارآموزی:	عملی: ۱	نظری: ۲	واحد
بخش:	سال:	کارآموز	کارآموزی:	کارآموزی:	عملی: ۳۴ ساعت	نظری: ۳۴ ساعت	ساعت، روز یا ماه
بخش:	سال:	کارورز	تاریخ تصویب جدیدترین برنامه آموزشی توسط وزارت بهداشت: ۱۳۹۶/۳/۱۶		پیش‌نیاز: مکانیک سیالات، مبانی نمونه‌برداری از آلاینده‌های هوا		کد درس: ۲۸
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:		روش برگزاری برنامه:		
			۱۴۰۲/۰۶/۰۱				
شماره جلسات بازنگری شده: ۲	تاریخ تصویب توسط شورای EDC: ۱۴۰۲/۰۶/۲۹		تاریخ تأیید توسط شورای EDO: ۱۴۰۲/۰۶/۲۹		ترکیبی	مجازی	حضوری ✓

اهداف آموزشی

هدف کلی: آشنایی و بازآموزی محاسبات و طراحی سیستم‌های تهویه صنعتی به منظور کنترل آلاینده‌های هوا

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

حیطه شناختی:

۱. انواع روش‌های تهویه هوا را توضیح دهند.
۲. انواع فشارها را بشناسند و ارتباط بین فشار سرعت و سرعت جریان هوا را تحلیل نمایند.
۳. وظیفه اصلی هود را بشناسد و هودهای مناسب را انتخاب نمایند.
۴. سرعت‌های معیار را در تهویه بشناسند.
۵. اصول طراحی کانال را به‌خوبی فراگرفته و محاسبه نمایند.
۶. آیتم‌های مختلف برگه محاسباتی را بشناسند و کار با برگه محاسباتی را کاملاً تحلیل نمایند.
۷. تحلیل‌های اقتصادی در سیستم تهویه صنعتی و کنترل آلودگی را به‌خوبی بشناسد و تحلیل نماید.

حیطه روانی حرکتی:

۱. به‌صورت عملیاتی بتواند متناسب با نوع آلودگی‌های موجود در محیط کار، یک سیستم تهویه کارآمد طراحی نماید.
۲. عیوب سیستم‌های تهویه هوای محیط کار را برطرف نماید.
۳. انواع فشار سرعت، استاتیک و کل را به‌طور مناسب در بالادست و پائین‌دست جریان اندازه‌گیری و گزارش نماید.
۴. تصحیح دبی را به‌خوبی محاسبه نماید.

روش‌های تدریس									
سخنرانی		پرسش و پاسخ		بحث گروهی		ایفای نقش			
کارگاه آموزشی		نمایش عملی		PBL		پانل			
گردش علمی		گزارش صبحگاهی		ژورنال کلاب		گروه کوچک			
Bedside teaching		Grand Round		Case Based Discussion		بیمار شبیه‌سازی شده			
سایر روش‌های تدریس:									
مواد و وسایل آموزشی									
کتاب	جزوه	پاورپوینت	وایت بورد	تصویر/عکس	کاتالوگ/بروشور	نمودار/چارت			
فایل صوتی	فیلم آموزشی	نرم‌افزار	ماکت	اشیاء و لوازم واقعی	بیمار استاندارد شده	بیمار واقعی			
سایر مواد و وسایل آموزشی: رایانه متصل به ویدئو پروژکتور در کلاس درس و آزمایشگاه									
مکان برگزاری آموزش									
کلاس	سایت اینترنت	سالن کنفرانس	سالن آمفی تاتر	سالن مولاژ	آزمایشگاه	Media Lab	Skill Lab	درمانگاه/بخش بالینی	عرصه بهداشت جامعه
سایر مکان‌های آموزشی:									
تجارب یادگیری (مرتبط با استاد)									
کار با انواع وسایل و تجهیزات موجود در آزمایشگاه تهویه صنعتی دانشکده بهداشت									
تکالیف یادگیری (مرتبط با فراگیر)									
فراگیری نحوه استفاده از وسایل اندازه‌گیری، مشخصه‌های هوا، اصول طراحی، حل تمرین‌ها و پروژه‌های کلاسی و صنعتی و آزمایشگاهی									
ضوابط آموزشی و سیاست‌های مدرس									
انتظارات:									
۱- حضور به‌موقع دانشجویان در کلاس درس و آزمایشگاه، شرکت فعال و پویا در طی کلاس‌های آموزشی									
۲- پاسخ به مسائل مطرح‌شده در هر جلسه و حل کامل پروژه‌ها و طرح سؤال در صورت وجود ابهام									
۳- ارائه گزارش کار انجام فعالیت‌های عملی در آزمایشگاه									
۴- شرکت در جلسات امتحان میان‌ترم و پایان‌ترم در رأس ساعت مقرر									
۵- همراه داشتن ماشین‌حساب مهندسی در کلاس درس و جلسات امتحان									
۶- طرح پیشنهاد به‌منظور 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.

محدودیت‌ها:

عدم پاسخ‌گویی به تماس‌های تلفن همراه و نیز ارسال پیامک، پرهیز از خوردن و آشامیدن در حین تدریس در کلاس و اجتناب از انجام هرگونه عملی که موجب حواس‌پرتی سایر دانشجویان در کلاس شود. عدم مطالعه کتب و جزوات غیر مرتبط با موضوع در حال تدریس

توصیه‌های ایمنی (دروس عملی/آزمایشگاهی)

احتیاط در حین کار با تجهیزات و وسایل موجود در آزمایشگاه بهداشت حرفه‌ای، رعایت نکات ایمنی در کار با رایانه‌های موجود در کلاس و ویدیو پروژکتور به منظور پیشگیری از بروز حوادث احتمالی از قبیل برق‌گرفتگی و آتش‌سوزی

فهرست منابع درسی

منابع اصلی درس:

- 1- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Industrial Ventilation, A Manual of Recommended Practice, ACGIH® Signature Publication: Cincinnati, Ohio, 30th Edition, 2019.

سایر منابع:

- 1- Wang, L.K. Pereira, N. C. Hung, Y.T. Air Pollution Control Engineering; Human Press Totowa, New Jersey, 2004; Vol 1.
- 2- Theodore, L. Air pollution control equipment calculation; John Wiley & sons INC Publication: Hoboken, New Jersey, 2008; Vol 1.
- 3- Schnelle, K. B. Brown, C.A. Air pollution control technology handbook; CRC press LLC, Taylor and Francis group: London, 2002.

روش ارزشیابی

گسترده پاسخ	کوتاه پاسخ	چند گزینه‌ای	جور کردنی	صحیح / غلط	چک‌لیست	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 و کتاب‌باز برای امتحان‌های میان‌ترم و پایان‌ترم برگزار می‌شود. امتحان عملی نیز در پایان‌ترم با هماهنگی دانشجویان در تاریخ تعیین شده در محل آزمایشگاه انجام می‌شود.

بارم‌بندی نمره:

(نمره نظری از ۲۰ ضربدر تعداد واحد نظری و نمره عملی از ۲۰ ضربدر تعداد واحد عملی و مجموع آن‌ها تقسیم بر کل واحد درسی)

حضور و مشارکت فعال:	تکالیف کلاسی:	کار عملی:
۱ نمره	۵ نمره	حضور در آزمایشگاه دانشکده و انجام آزمایش‌های مربوطه ۲۰ نمره (مطابق شرح در بالا)
کوئیز: - نمره	امتحان میان‌ترم / دوره:	امتحان پایان‌ترم / دوره:
	۴ نمره	۱۰ نمره

سایر موارد: در کسب نمره عملی توسط دانشجو، ارائه به موقع و کامل بودن تعداد گزارش‌ها و نیز عدم غیبت در کلاس‌های عملی آزمایشگاه در قالب ۲۰ نمره عملی لحاظ می‌شود.

جدول ترتیب و توالی عناوین برنامه نظری

شماره جلسه	عنوان جلسه	ملاحظات
۱	هدف، سرفصل، روش ارزیابی درس، کلیاتی در خصوص آلودگی هوا مروری بر کمیات فیزیکی مهم تهویه صنعتی شامل دبی، انواع فشار، دانسیته، ضریب تصحیح چگالی	
۲	روش‌های مختلف تهویه صنعتی و مطبوع: اصول و قوانین حاکم بر آن	
۳	معرفی اجزای سیستم تهویه موضعی، طبقه‌بندی و معرفی انواع هودها و معرفی هودها معیارهای انتخاب و طراحی هود	
۴	معرفی روش‌های محاسبه شرایط مؤثر بر عملکرد هودها و استفاده از آن‌ها در طراحی هود	
۵	معرفی و طراحی هودهای ویژه، تعیین پارامترهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری هودها و نقش آن‌ها در طراحی هود	
۶	آشنایی با سیستم کانال‌کشی، اجزای و محاسبات مربوط به آن	
۷	معرفی پارامترهای مهم نرم‌افزاری در سیستم کانال‌کشی، شناخت منابع اتلاف انرژی در کانال‌ها و روش برآورد آن‌ها	
۸	محاسبه افت فشار ناشی از ادوات و اتصالات (زانویی، ورودی، تنگ‌شدگی‌ها و گشاد شدگی‌ها و ...)	
۹	حل مثال آشنایی با روش‌های محاسباتی فشار سرعت و طول معادل (فوت معادل) در طراحی دستگاه‌های تهویه آشنایی با روش‌ها و محاسبات تصحیح دبی و طراحی مجدد برای متعادل‌سازی جریان شاخه‌ها حل مثال	
۱۰	معرفی برگه محاسباتی و روش تکمیل آن حل مثال کاربردی	
۱۱	تمرین کاربردی جدول محاسباتی	
۱۲	معرفی انواع هواکش‌ها، طبقه‌بندی و معیارهای انتخاب و محاسبات و روابط مربوطه	
۱۳	امتحان میان ترم	تاریخ امتحان در هر ترم مشخص می‌گردد.
۱۴	اصول تهویه در بیمارستان و مکانیسم مختلف اجزاء تأسیسات و تهویه بیمارستانی	
۱۵	تمرین کاربردی مبتنی با طراحی پالایشگرها در سیستم کنترل حداقل دو پالایشگر (سیکلون - بگ فیلتر - اسکرابر)	
۱۵	آشنایی با اصول و مکانیسم کار و طراحی فیلترهای زیستی و بیواسکرابرها	
۱۶	حل تمرین و رفع اشکالات موجود	
۱۷	امتحان پایان ترم	

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

جدول ترتیب و توالی عناوین برنامه عملی

شماره جلسه	عنوان جلسه	ملاحظات
۱	آشنایی با سرعت‌های ربایش و دهانه هود، اثر مکش در یک سیستم تهویه	
۲	آشنایی با سرعت‌های پرتاب و بررسی اثر دمش سیستم تهویه	
۳	آشنایی با هود ساده و مرکب (فشار استاتیک هود، زوایای ورودی، سرعت‌ها و ...)	
۴	اندازه‌گیری فشارهای سه‌گانه در کانال با لوله پیتوت و کاربرد آن‌ها در سیستم تهویه صنعتی	
۵	آشنایی با افت فشار ناشی از مالش، ناصافی لوله، عدد رینولدز و ضرب تصحیح	
۶	آشنایی با وانتوری و محاسبه ضریب تجربی آن	
۷	آشنایی با افت فشارهای سه‌گانه هواکش و کاربرد آن‌ها در محاسبه توان هواکش	

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