

به نام خدا

طرح دوره دانشکده بهداشت و ایمنی

دفتر توسعه آموزش

تاریخ تنظیم: شهریور ۱۴۰۵

نام دوره (درس)		مقطع و رشته جمعیت هدف:
طراحی تهویه صنعتی		کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
کد درس / دروس پیش نیاز		مکان برگزاری
۱۷ و ۲۵		دانشکده بهداشت و ایمنی
گروه آموزشی متولی		مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
تعداد کل واحد درس		۳ واحد
کل مدت زمان تدریس		۶۸ ساعت
تعداد واحد به تفکیک		نظری ۲ عملی ۱
روز / ساعت کلاس		چهارشنبه‌ها ۸ تا ۱۲
شرح دوره:		
این دوره به مبانی نظری و کاربردی طراحی سیستم‌های تهویه صنعتی، با تمرکز ویژه بر تهویه مکنده موضعی (LEV) جهت کنترل آلاینده‌های هوا در محیط‌های کاری می‌پردازد. سرفصل‌های نظری شامل شناخت ابزارهای اندازه‌گیری، طراحی هندسی هودها، محاسبات کانال‌کشی و افت فشار، متوازن‌سازی سیستم، انتخاب هواکش و دودکش، و تأمین هوای جبرانی است. بخش عملی دوره نیز بر ارزیابی تجربی پارامترهای جریان، کالیبراسیون تجهیزات و شبیه‌سازی عملکرد هودها در تونل باد متمرکز است تا شکاف میان محاسبات تئوری و رفتار واقعی سیال کاهش یابد.		
هدف کلی دوره:		
آشنایی با محاسبات و طراحی سیستم‌های تهویه به منظور کنترل آلاینده‌های هوا		
اهداف اختصاصی دوره (رفتاری): از فراگیر انتظار می‌رود در پایان دوره آموزشی بتواند:		
حیطه شناختی: مفاهیم پایه تهویه صنعتی را تعریف کند؛ انواع هودها را طبقه‌بندی و عملکرد آن‌ها را تحلیل کند؛ نحوه عملکرد محفظه یکنواخت‌ساز و ونتوری را در کنترل جریان بررسی کند؛ و روش‌های متوازن‌سازی فشار در سیستم‌های تهویه را ارزیابی نماید. حیطه روانی-حرکتی: با استفاده از تجهیزات آزمایشگاهی سرعت و فشارهای سه‌گانه را اندازه‌گیری کند؛ ابعاد کانال و افت فشار ناشی از اصطکاک را محاسبه و در مدل آزمایشگاهی صحت‌سنجی کند؛ برگه محاسباتی استاندارد طراحی سیستم تهویه مکنده موضعی را تکمیل کند؛ و با نرم‌افزار تخصصی طراحی سیستم تهویه کار کند. حیطه عاطفی: در بحث‌های گروهی و چالش‌های طراحی مشارکت فعال نشان دهد؛ در محیط آزمایشگاه اصول ایمنی و دقت در ثبت داده‌ها را رعایت کند؛ و نسبت به تطبیق طراحی‌های مهندسی با استانداردهای بهداشت حرفه‌ای (مانند ACGIH) مسئولیت‌پذیر باشد.		
اساتید دوره:		
نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	Email
سمیه فرهنگ دهقان	دانشیار	Somayeh.farhang@gmail.com
میزان (درصد) مشارکت		۱۰۰
سرکار خانم مهندس توکل به عنوان کارشناس آزمایشگاه در ۱۰ جلسه عملی حضور و همکاری دارند.		

طرح دوره درس

وظایف و انتظارات از دانشجو:	
۱	حضور منظم در کلیه جلسات نظری و عملی و مشارکت فعال در بحث‌های گروهی.
۲	انجام دقیق تکالیف محاسباتی، حل مسائل طراحی و تکمیل برگه‌های محاسباتی استاندارد.
۳	حضور فعال در آزمایشگاه، کار ایمن با تجهیزات اندازه‌گیری و ارائه گزارش‌های دقیق مقایسه‌ای (تحلیل داده‌های عملی در برابر مقادیر نظری).
۴	انجام پروژه طراحی سیستم تهویه کننده موضعی، تدوین گزارش فنی و ارائه شفاهی آن.

روش آموزشی:	
☒ حضوری	☐ مجازی ☐ ترکیبی
روش‌های یاددهی - یادگیری:	
☒ یادگیری با رویکرد سخنرانی بازخوردی	☐ یادگیری سیار
☒ یادگیری مبتنی بر حل مسئله	☐ کلاس وارونه
☒ یادگیری در گروه‌های کوچک	☐ یادگیری مبتنی بر محتوای الکترونیکی تعاملی
☒ یادگیری اکتشافی هدایت شده (مخصوص جلسات آزمایشگاه)	☐ یادگیری مبتنی بر سناریوی متنی
☐ سایر ، نام ببرید:	
وسایل کمک آموزشی:	
☒ وایت برد	☒ پروژکتور اسلاید
☒ سایر ، نام ببرید: رایانه مجهز به نرم‌افزارهای تخصصی و دسترسی به اینترنت، تونل تست باد ، هودهای آزمایشگاهی قابل تنظیم، پروب‌ها و سنسورهای اندازه‌گیری سرعت، مانومتر و فشارسنج‌های دیجیتال/U شکل، اریفیس و ونتوری‌متر، فیلم‌های سه‌بعدی جهت درک مکانیسم‌های جریان هوا.	

نحوه ارزشیابی دانشجویان:		
روش ارزشیابی		درصد از نمره کل که متعلق به این روش است
✓ حضور و مشارکت فعال		۵
✓ انجام بموقع تکالیف		۵
✓ ارائه کلاسی		۱۰
✓ آزمون میان ترم		۲۰
✓ آزمون پایان ترم		۴۰
✓ سایر، نام ببرید:		ارزیابی عملکرد آزمایشگاهی (امتحان عملی + گزارش کار)
نوع آزمون:		
□ چهار گزینه ای	✓ تشریحی	□ جورکردنی گسترده
□ درست - نادرست	□ کوتاه پاسخ	✓ سایر، نام ببرید: آزمون عملی (مخصوص ارزیابی آزمایشگاه)

طرح دوره درس

محتوی آموزشی : الف) سرفصل‌های جلسات نظری (۱۷ جلسه)			
جلسه	عنوان یا موضوع	روش برگزاری / حضوری / مجازی	مدرس / مدرسین
۱	مقدمه، تعاریف و مفاهیم تهویه صنعتی	حضوری	دکتر فرهنگ
۲	روش‌های مختلف تهویه صنعتی	حضوری	دکتر فرهنگ
۳	اصول و کمیت‌های تهویه	حضوری	دکتر فرهنگ
۴	طبقه بندی و معرفی انواع هودها	حضوری	دکتر فرهنگ
۵	طراحی هود	حضوری	دکتر فرهنگ
۶	هودهای فرآیندهای ویژه	حضوری	دکتر فرهنگ
۷	طراحی کانال	حضوری	دکتر فرهنگ
۸	معرفی روش‌های برآورد افت	حضوری	دکتر فرهنگ
۹	آشنایی با محفظه یکنواخت ساز و کاربرد آن	حضوری	دکتر فرهنگ
۱۰	روش‌های مختلف متوازن سازی فشار	حضوری	دکتر فرهنگ
۱۱	معرفی استانداردهای تهویه موضعی	حضوری	دکتر فرهنگ
۱۲	معرفی برگه محاسباتی و روش تکمیل آن	حضوری	دکتر فرهنگ
۱۳	مراحل محاسبات طراحی سیستم تهویه کننده موضعی	حضوری	دکتر فرهنگ
۱۴	هواکش ها	حضوری	دکتر فرهنگ
۱۵	دودکش ها	حضوری	دکتر فرهنگ
۱۶	هوای جبرانی و نقش آن در تهویه موضعی	حضوری	دکتر فرهنگ
۱۷	پایش سیستم‌های تهویه	حضوری	دکتر فرهنگ
محتوی آموزشی : ب) سرفصل‌های جلسات عملی (۱۲ جلسه)			
جلسه	عنوان یا موضوع	روش برگزاری / حضوری / مجازی	مدرس / مدرسین
۱	معرفی وسایل اندازه گیری پارامترهای تهویه صنعتی در آزمایشگاه	حضوری	دکتر فرهنگ (کارشناس: مهندس توکل)
۲	آشنایی با سرعت های ربایش و دهانه هود و بررسی اثر مکشی آن	حضوری	دکتر فرهنگ (کارشناس: مهندس توکل)
۳	آشنایی با سرعت‌های پرتاب در دودکش و بررسی اثر دمشی آن	حضوری	دکتر فرهنگ (کارشناس: مهندس توکل)
۴	آشنایی با هود ساده	حضوری	دکتر فرهنگ (کارشناس: مهندس توکل)
۵	آشنایی با افت انرژی ناشی از اصطکاک	حضوری	دکتر فرهنگ (کارشناس: مهندس توکل)
۶	آشنایی با هود مرکب	حضوری	دکتر فرهنگ (کارشناس: مهندس توکل)

طرح دوره درس

۷	آشنایی با و نتوری	حضوری	دکتر فرهنگ (کارشناس: مهندس توکل)
۸	آشنایی با هود شکافدار	حضوری	دکتر فرهنگ (کارشناس: مهندس توکل)
۹	آشنایی با اریفیس	حضوری	دکتر فرهنگ (کارشناس: مهندس توکل)
۱۰	آشنایی با فشارهای سه گانه و نمودار تغییرات آنها	حضوری	دکتر فرهنگ (کارشناس: مهندس توکل)
۱۱	کارگاه کار با نرم افزار طراحی سیستم تهویه مکنده موضعی	حضوری	دکتر فرهنگ (کارشناس: مهندس توکل)
۱۲	کارگاه کار با نرم افزار طراحی سیستم تهویه مکنده موضعی	حضوری	دکتر فرهنگ (کارشناس: مهندس توکل)

فهرست منابع:

منابع شامل کتاب‌های درسی، مجلات تخصصی، مقاله‌ها و نشانی وبسایت‌های مرتبط می‌باشد.

الف) کتب:

Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice for Design, ACGIH (Last Edition)

تهویه صنعتی، سمیه فرهنگ دهقان، انتشارات وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، ۱۴۰۴.

طراحی سیستم‌های تهویه صنعتی، احمد نیک‌پی، انتشارات فن‌آوران، ۱۳۹۸.

ب) مقالات به‌روز:

مقالات مرتبط با طراحی سیستم‌های LEV از ژورنال‌هایی مانند Journal of Annals of Work Exposures and Health یا Occupational and Environmental Hygiene.

ج) محتوای الکترونیکی:

فیلم‌های سه‌بعدی از سامانه‌های تهویه صنعتی و نحوه عملکرد هودها، کانال‌ها و هواکش‌ها.

د) منابع برای مطالعه بیشتر:

نشریات تخصصی مرتبط با مهندسی بهداشت حرفه‌ای و کنترل مهندسی آلاینده‌های هوا.