



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح دوره (Course Plan)

نام درس: طراحی تهویه صنعتی	کد درس: ۳۱۴۰۲۴
مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار	پیش نیاز: مکانیک سیالات، تجزیه و ارزشیابی نمونه های هوا
تعداد واحد: ۲ واحد تئوری	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: چهارشنبه ۸-۱۲	مسئول درس: دکتر محمد نورمحمدی
طراحی اولیه ☐ بازنگری ☒	
هدف کلی دوره: آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی طراحی سیستم های تهویه صنعتی به منظور کنترل آلاینده های هوا	
اهداف اختصاصی دوره: ✓ آشنایی با روش های مختلف کنترل آلاینده ها در محیط کار ✓ آشنایی با اهمیت تهویه صنعتی در میان روش های کنترلی ✓ آشنایی با انواع سیستم های تهویه در محیط های شغلی ✓ آشنایی با کلیه محاسبات طراحی تهویه ترقیقی ✓ آشنایی با اجزای سیستم تهویه صنعتی موضعی شامل هود، کانال و فن ✓ محاسبه پارامترهای طراحی سیستم تهویه موضعی شامل سرعت های ربایش، دبی هوا و انتخاب هود بر اساس استاندارد های ACGIH ✓ آشنایی با انواع فشار در داخل سیستم تهویه و نحوه اندازه گیری و وسایل مورد استفاده برای اندازه گیری این پارامتر ها ✓ محاسبه انواع افت فشار (افت فشار هود، افت اصطکاک، افت انشعابات و افت دستگاه تصفیه کننده هوا) در سیستم تهویه موضعی ✓ طراحی سیستم تهویه موضعی برای یک صنعت خاص بر اساس استاندارد های ACGIH ✓ آشنایی با اصول کارکرد وسایل تصفیه کننده هوا شامل سیکلون، اسکرابر، بگ فیلتر و رسوب دهنده الکترواستاتیک ✓ آشنایی با اصول کارکرد و انواع گاز زدها	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح دوره (Course Plan)

✓ آشنایی با انواع فن های مورد استفاده در سیستم های تهویه و پارامترهای انتخاب فن و قوانین فن ها.	
جدول ترتیب ارائه محتوای آموزشی در طول دوره	
جلسه	رئوس مطالب
اول	مروری بر روش های مختلف کنترل آلاینده های هوا در محیط کار
دوم	آشنایی با خصوصیات هوا شامل فشار هوا، چگالی و حجم هوا و تصحیح شرایط سایکومتریکی
سوم	آشنایی با اصول جریان هوا شامل اصل پیوستگی، تنگی گلوگاه و اصل برنولی
چهارم	آشنایی با انواع سیستم های تهویه - تهویه ترقیقی و اصول و محاسبات آن
پنجم	معرفی اجزای سیستم تهویه موضعی و انواع افت در سیستم تهویه و محاسبات آنها
ششم	انواع افت در سیستم تهویه و محاسبات آنها
هفتم	طبقه بندی انواع هود و معیارهای انتخاب بوسیله استاندارد های VS
هشتم	تعیین مقدار پارامترهای موثر هود (سرعت ربایش، سرعت در دهانه هود، دبی هود، ضرایب مربوطه، فشار استاتیک هود و ...
نهم	محاسبات طراحی سیستم های تهویه شامل روش فشار سرعت، روش فوت معادل
دهم	محاسبات طراحی سیستم های تهویه شامل روش فشار سرعت
یازدهم	معرفی انواع هواکش ها، معیارهای انتخاب و محاسبات آنها
دوازدهم	معرفی برگه محاسباتی ACGIH و نحوه تکمیل آن
سیزدهم	طراحی سیستم تهویه مکنده موضعی بر اساس برگه محاسباتی ACGIH و نرم افزار
چهاردهم	طراحی سیستم تهویه مکنده موضعی بر اساس برگه محاسباتی ACGIH و نرم افزار
پانزدهم	پایش و ارزیابی سیستم های تهویه در صنایع
شانزدهم	معرفی انواع وسایل تصفیه کننده هوا شامل (اتاقک های ته نشینی، سیکلون ها، شوینده های تر، فیلترها، بگ هاوس ها) و اصول کارکرد آنها
هفدهم	بازدید از سیستم تهویه در یک صنعت خاص
روش های آموزشی (نحوه ارائه درس): سخنرانی، پاورپوینت، پرسش و پاسخ، بحث گروهی، حل مسئله	
وسایل آموزشی: دیتا پروژکتور و وایت برد، برگه محاسباتی ACGIH، نرم افزار CAM duct	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح دوره (Course Plan)

وظایف و تکالیف دانشجوی: مشارکت فعال دانشجوی در فعالیت های کلاسی، حل مسائل و تکالیف محوله، حضور منظم در کلاس های تئوری و عملی، انجام آزمایشات و اندازه گیری های خواسته شده و ارائه گزارش کار عملی، ارائه گزارش پروژه
روش های ارزیابی دانشجوی (لطفا سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود): روش های ارزیابی در طول دوره: ارائه گزارش فعالیت های کلاسی : ۴ نمره (۲۰٪) میان ترم : ۶ نمره (۳۰٪) روش های ارزیابی در انتهای دوره: ۱۰ نمره امتحان پایان ترم
منابع اصلی درس: ۱- کتاب تهویه صنعتی، ترجمه دکتر محمد جواد جعفری. انتشارات فدک ایستاتیس، چاپ پنجم، ۱۳۹۲. ۲- روشهای طراحی تهویه صنعتی، دکتر احمد نیک پی نشر فن آوران، ۱۳۹۳ 3- industrial ventilation a manual of recommended practice for design 27th edition 2007 4- Theodore L. Air pollution control equipment calculations. John Wiley & Sons; 2008 Nov 26..



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح دوره (Course Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ آشنایی با اهمیت کنترل آلودگی در محیط کار

✓ آشنایی با روشهای مختلف کنترل آلودگی در محیط کار

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	مروری بر روش های مختلف کنترل آلاینده های هوا در محیط کار
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ آشنایی با تصحیحات دما و فشار و رطوبت

✓ تصحیحات چگالی و حجم هوا را انجام دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	آشنایی با خصوصیات هوا شامل فشار هوا، چگالی و حجم هوا و تصحیح شرایط سایکومتریک
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح دوره (Course Plan)

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ محاسبه اصل پیوستگی و محاسبه دبی

✓ اصل برنولی و رفتار سیال در کانال

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	آشنایی با اصول جریان هوا شامل اصل پیوستگی، تنگی گلوگاه و اصل برنولی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ آشنایی با انواع سیستم های تهویه

✓ محاسبات تهویه ترقیقی

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	آشنایی با انواع سیستم های تهویه -تهویه ترقیقی و اصول و محاسبات آن
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح دوره (Course Plan)

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ آشنایی با اجزای سیستم تهویه موضعی

✓ آشنایی با انواع افت های هود ها و محاسبات آن

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	معرفی اجزای سیستم تهویه موضعی و انواع افت در سیستم تهویه و محاسبات آنها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	

جلسه ششم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ محاسبه افت اصطکاک در کانال به روش دیاگرام و معادله لوفلر

✓ محاسبه افت های انشعابات در سیستم تهویه .

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	انواع افت در سیستم تهویه و محاسبات آنها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح دوره (Course Plan)

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ آشنایی با انواع هود ها در سیستم تهویه
- ✓ انتخاب هود مناسب برای هر پروسه تولیدی .

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	طبقه بندی انواع هود و معیارهای انتخاب بوسیله استاندارد های VS
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ آشنایی با مقادیر استاندارد سرعت ربایش برای هر آلاینده
- ✓ محاسبه دبی هود و فشار استاتیک هود .

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	تعیین مقدار پارامترهای موثر هود (سرعت ربایش، سرعت در دهانه هود، دبی هود، ضرایب مربوطه، فشار استاتیک هود و ...
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح دوره (Course Plan)

جلسه نهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ نحوه طراحی بر اساس روش فشار سرعت را بیان کند

✓ نحوه طراحی بر اساس روش فوت معادل را بیان کند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	طراحی سیستم های تهویه شامل روش فشار سرعت، روش فوت معادل
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	

جلسه دهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ محاسبه و طراحی سیستم های تهویه شامل روش فشار سرعت

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	طراحی سیستم های تهویه شامل روش فشار سرعت
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح دوره (Course Plan)

جلسه یازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ انواع هواکش های صنعتی و کاربرد آنها را بیان کند

✓ قوانین حاکم بر هواکش ها را فرا گیرد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	معرفی انواع هواکش ها، معیارهای انتخاب و محاسبات آنها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	

جلسه دوازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با قسمتهای مختلف برنامه اکسل ACGIH آشنا شود

✓ نحوه طراحی سیستم های تهویه بر اساس برگه محاسباتی ACGIH را فرا گیرد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	معرفی برگه محاسباتی ACGIH و نحوه تکمیل آن
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح دوره (Course Plan)

جلسه سیزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ مراحل انتخاب هود و دبی آن را انجام دهد
- ✓ مراحل افت های اصطکاک و افت هود ها را فراگیرد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	طراحی سیستم تهویه مکنده موضعی بر اساس برگه محاسباتی ACGIH و نرم افزار
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	

جلسه چهاردهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ مراحل محاسبه افت هود های شکاف دار را بیان کنند
- ✓ محاسبات فشار سرعت منتهی و فشار استاتیک کل را فراگیرد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	طراحی سیستم تهویه مکنده موضعی بر اساس برگه محاسباتی ACGIH و نرم افزار
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح دوره (Course Plan)

جلسه پانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ مراحل و روشهای مختلف ارزیابی سیستم های تهویه را بیان کنند .

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	پایش و ارزیابی سیستم های تهویه در صنایع
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	

جلسه شانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ انواع وسایل کنترل آلودگی و نحوه کارکرد آنها را بیان کنند (اتاقک ته نشینی و سیکلون)

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	معرفی انواع وسایل تصفیه کننده هوا شامل (اتاقک های ته نشینی، سیکلون ها، ESP، بگ هاوس ها) و اصول کارکرد آنها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	

جلسه هفدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ انواع وسایل کنترل آلودگی و نحوه کارکرد آنها را بیان کنند (ESP، بگ هاوس ها).

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰ دقیقه	معرفی انواع وسایل تصفیه کننده هوا شامل (اتاقک های ته نشینی، سیکلون ها، ESP، بگ هاوس ها) و اصول کارکرد آنها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ، حل تمرین	