

بسمه تعالی



معاونت آموزشی

مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی

طرح دوره (Course plan)

نام استاد / اساتید درس: پژمان محمدی	عنوان درس: طراحی تهویه صنعتی
پیش نیاز درس: مکانیک سیالات، مبانی نمونه برداری از آلاینده های هوا	رشته و مقطع: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار-کارشناسی پیوسته
نوع واحد: ۲ واحد نظری ۱ واحد عملی	تعداد واحد: ۳
هدف کلی درس: آشنایی با اصول، محاسبات و طراحی سیستم های تهویه صنعتی به منظور کنترل آلاینده های هوای محیط کار	
اهداف اختصاصی	شماره جلسه
اصول عمومی تهویه	۱
اصول عمومی تهویه	۲
اصول عمومی تهویه	۳
تهویه صنعتی عمومی	۴
تهویه صنعتی عمومی	۵
هودهای مکنده موضعی	۶
هودهای مکنده موضعی	۷
هودهای مکنده موضعی	۸
هودهای مکنده موضعی	۹
مراحل طراحی سیستم های مکنده موضعی	۱۰
مراحل طراحی سیستم های مکنده موضعی	۱۱
مراحل طراحی سیستم های مکنده موضعی	۱۲
مراحل طراحی سیستم های مکنده موضعی	۱۳
مراحل طراحی سیستم های مکنده موضعی	۱۴
هواکش ها	۱۵
هواکش ها	۱۶
روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی	
روش ارزیابی دانشجو: تکوینی	

منابع درس: (۱). تهویه صنعتی، ترجمه محمد جواد جعفری

2). Industrial Ventilation Manual(ACGIH2010)

EDC

موضوع درس: اصول عمومی تهویه

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۱

هدف کلی جلسه: دانشجو با اصول عمومی تهویه آشنا شود.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	تعاریف اساسی تهویه را بیان کند.	شناختی		۱۲۰	
۲	سیستم های مولد را تشریح کند.	شناختی		۱۲۰	
۳	سیستم های مکنده را تشریح کند.	شناختی		۱۲۰	
۴					
۵					
۶					
۷					
۸					

موضوع درس: اصول عمومی تهویه

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۲

هدف کلی جلسه: دانشجو با اصول عمومی تهویه آشنا شود.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	چگالی هوا و روابط مربوطه را تشریح کند	شناختی		۱۲۰	
۲	دبی هوا و نحوه محاسبه آن را شرح دهد	شناختی		۱۲۰	
۳	فشار استاتیک را بیان کند.	شناختی		۱۲۰	
۴	فشار سرعت را بیان کند.	شناختی		۱۲۰	
۵	فشار کل را بیان کند.	شناختی		۱۲۰	
۶	اصول جریان هوا را تشریح کند.	شناختی		۱۲۰	
۷	افت هود را بیان کند	شناختی		۱۲۰	
۸					

موضوع درس: اصول عمومی تهویه

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۳

هدف کلی جلسه: دانشجو با اصول عمومی تهویه آشنا شود.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	انواع افت ها را در سیستم تهویه تشریح کند.	شناختی		۱۲۰	
۲	افت ناشی از مالش را بیان کند.	شناختی		۱۲۰	
۳	افت ناشی از اتصالات را بیان کند.	شناختی		۱۲۰	
۴	روش طول معادل در برآورد افت اتصالات را شرح دهد	شناختی		۱۲۰	
۵	خصوصیات جریان هوای مکنده و دمنده را شرح دهد	شناختی		۱۲۰	
۶					
۷					
۸					

هدف کلی جلسه: دانشجو باید با تهویه صنعتی عمومی و مراحل طراحی آن آشنا شود.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی تراکمی انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	تهویه صنعتی عمومی را تعریف نماید	شناختی		۱۲۰	
۲	موارد کاربرد تهویه صنعتی عمومی را بیان کند	شناختی		۱۲۰	
۳	انواع تهویه صنعتی عمومی را بیان کند	شناختی		۱۲۰	
۴	اصول تهویه رقتی را بیان نماید	شناختی		۱۲۰	
۵	تهویه رقتی را طراحی نماید	شناختی		۱۲۰	
۶					
۷					
۸					

هدف کلی جلسه: دانشجو باید با تهویه صنعتی عمومی و مراحل طراحی آن آشنا شود.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی تراکمی انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	نحوه برآورد تغییرات غلظت آلاینده پس از روشن شدن سیستم تهویه رقتی را تشریح کند	شناختی		۱۲۰	
۲	تهویه رقتی برای کنترل مخاطرات بهداشتی ناشی از مخلوط مواد را تشریح کند.	شناختی		۱۲۰	
۳	تهویه رقتی برای پیشگیری از حریق و انفجار را تشریح کند.	شناختی		۱۲۰	
۴	تهویه رقتی برای پیشگیری از حریق و انفجار مخلوط مواد را تشریح کند.	شناختی		۱۲۰	
۵					
۶					
۷					
۸					

موضوع درس: هودهای مکنده موضعی

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۶

هدف کلی جلسه: دانشجو باید با مفاهیم هودهای مکنده موضعی آشنا شود.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	خواص آلاینده را بیان کند.	شناختی		۱۲۰	
۲	سرعت ربایش را تعریف کند.	شناختی		۱۲۰	
۳	سرعت دهانه را تعریف کند.	شناختی		۱۲۰	
۴	سرعت در پلنیوم را تعریف کند.	شناختی		۱۲۰	
۵	سرعت در کانال را تعریف کند.	شناختی		۱۲۰	
۶	سرعت در اسلات را تعریف کند.	شناختی		۱۲۰	
۷	انواع هود را تشریح کند	شناختی		۱۲۰	
۸					

موضوع درس: هودهای مکنده موضعی

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۷

هدف کلی جلسه: دانشجو باید با مفاهیم هودهای مکنده موضعی آشنا شود.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	فاکتورهای طراحی هود را تشریح کند.	شناختی		۱۲۰	
۲	سرعت ربایش و نحوه انتخاب آن را تشریح کند	شناختی		۱۲۰	
۳	هوای لازم برای هود را برآورد کند	شناختی		۱۲۰	
۴	تاثیر فلنج را در برآورد هوای لازم هود بیان کند	شناختی		۱۲۰	
۵	توزیع هوا در هود را بیان کند	شناختی		۱۲۰	
۶	اثر وضعیت کارگر را تشریح کند	شناختی		۱۲۰	
۷					
۸					

موضوع درس: هودهای مکنده موضعی

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۸

هدف کلی جلسه: دانشجو باید با مفاهیم هودهای مکنده موضعی آشنا شود.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	افت های هود را بیان کند.	شناختی		۱۲۰	
۲	هود مرکب و هود ساده را تشریح کند	شناختی		۱۲۰	
۳	حداقل سرعت کانال و نحوه انتخاب آن را تشریح کند	شناختی		۱۲۰	
۴	تهویه فرایندهای پرتوزا و فوق العاده سمی را تشریح کند	شناختی		۱۲۰	
۵					
۶					
۷					
۸					

موضوع درس: هودهای مکنده موضعی

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۹

هدف کلی جلسه: دانشجو باید با مفاهیم هودهای مکنده موضعی آشنا شود.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	تهویه دمشی و مکشی را طراحی نماید	شناختی		۱۲۰	
۲	تهویه فرآیند های داغ را طراحی نماید.	شناختی		۱۲۰	
۳					
۴					
۵					
۶					
۷					
۸					

موضوع درس: مراحل طراحی سیستم‌های مکنده موضعی

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۱۰

هدف کلی جلسه: دانشجو باید با مراحل طراحی سیستم‌های مکنده موضعی آشنا شود.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	قدم های اولیه قبل از طراحی را بیان کند.	شناختی		۱۲۰	
۲	سیستم های مخروطی را بیان کند.	شناختی		۱۲۰	
۳	سیستم های یکنواخت ساز را بیان کند.	شناختی		۱۲۰	
۴	مراحل طراحی را به ترتیب بیان کند	شناختی		۱۲۰	
۵					
۶					
۷					
۸					

شماره جلسه: ۱۱				طرح درس (Lesson plan)		موضوع درس: مراحل طراحی سیستم‌های مکنده موضعی	
هدف کلی جلسه: دانشجو باید با مراحل طراحی سیستم‌های مکنده موضعی آشنا شود.							
روشن تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی		نوع ارزیابی: <input checked="" type="checkbox"/> تکوینی <input type="checkbox"/> تراکمی <input type="checkbox"/> انواع دیگر		مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه			
رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور		فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه					
ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی		
۱	جداول مربوط به ضرایب افت و نحوه انتخاب ضرایب افت قطعات کانال را بیان کند	شناختی		۱۲۰			
۲	بخش‌های مختلف برگه محاسباتی طراحی تهویه را تشریح کند	شناختی		۱۲۰			
۳	طراحی یک سیستم تک شاخه را انجام دهد	شناختی		۱۲۰			
۴							
۵							
۶							
۷							
۸							

طرح درس (Lesson plan)

موضوع درس: مراحل طراحی سیستم‌های مکنده موضعی

شماره جلسه: ۱۲

هدف کلی جلسه: دانشجو باید با مراحل طراحی سیستم‌های مکنده موضعی آشنا شود.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	توزیع جریان هوا بین شاخه ها را تشریح کند	شناختی		۱۲۰	
۲	مراحل تعادل با طراحی را تشریح کند.	شناختی		۱۲۰	
۳	سیستم‌های مکنده با محفظهٔ یکنواخت ساز را تشریح و طراحی نماید	شناختی		۱۲۰	
۴					
۵					
۶					
۷					
۸					

موضوع درس: مراحل طراحی سیستم‌های مکنده موضعی

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۱۳

هدف کلی جلسه: دانشجو باید با مراحل طراحی سیستم‌های مکنده موضعی آشنا شود.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	محاسبات فشار هواکش را انجام دهد	شناختی		۱۲۰	
۲	ورودی کانال های فرعی به اصلی را بیان کند.	شناختی		۱۲۰	
۳	نحوه محاسبه فشار سرعت منتجه را تشریح کند.	شناختی		۱۲۰	
۴	تنگ و گشادشدگی در کانال را تشریح کند	شناختی		۱۲۰	
۵					
۶					
۷					
۸					

طرح درس (Lesson plan)

موضوع درس: مراحل طراحی سیستم‌های مکنده موضعی

شماره جلسه: ۱۴

هدف کلی جلسه: دانشجو باید با مراحل طراحی سیستم‌های مکنده موضعی آشنا شود.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	طراحی یک سیستم چند شاخه را انجام دهد	شناختی		۱۲۰	
۲	نکات مهم در طراحی دودکش را بیان کند	شناختی		۱۲۰	
۳	ضخامت ورق مورد استفاده در ساخت قطعات کانال را محاسبه نماید.	شناختی		۱۲۰	
۴					
۵					
۶					
۷					
۸					

شماره جلسه: ۱۵				طرح درس (Lesson plan)		موضوع درس: هواکش ها	
هدف کلی جلسه: دانشجو با هواکش های مورد استفاده در سیستم تهویه و نحوه انتخاب آنها آشنا گردد.							
روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی		نوع ارزیابی: <input checked="" type="checkbox"/> تکوینی <input type="checkbox"/> تراکمی <input type="checkbox"/> انواع دیگر		مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه			
رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور		فعالیت های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه					
ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی		
۱	کاربرد فن در سیستم تهویه صنعتی را بیان کند	شناختی		۱۲۰			
۲	اجزای فن را تشریح کند	شناختی		۱۲۰			
۳	انواع هواکش را تشریح کند	شناختی		۱۲۰			
۴							
۵							
۶							
۷							
۸							

موضوع درس: هواکش ها

طرح درس (Lesson plan)

شماره جلسه: ۱۶

هدف کلی جلسه: دانشجو با هواکش های مورد استفاده در سیستم تهویه و نحوه انتخاب آنها آشنا گردد.

روش تدریس: سخنرانی - پرسش و پاسخ - آزمایشگاهی - حل مسئله - نمایشی

نوع ارزیابی:

تکوینی

تراکمی

انواع دیگر

رسانه آموزشی: وایت بُرد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

فعالیت‌های تکمیلی: انجام آزمایشات عملی در آزمایشگاه

مکان آموزش: کلاس - آزمایشگاه

ردیف	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری	سطح حیطه	زمان (دقیقه)	روش ارزیابی
۱	عوامل مؤثر در انتخاب هواکش را بیان کند	شناختی		۱۲۰	
۲	قوانین هواکش ها را بیان کند	شناختی		۱۲۰	
۳	تعمیر و نگهداری هواکش را بیان کند	شناختی		۱۲۰	
۴					
۵					
۶					
۷					
۸					

برای ۱ واحد عملی طراحی سیستم تهویه در آزمایشگاه تهویه آزمایش های با عناوین زیر انجام خواهد شد.

- آشنایی با بخش های مختلف یک سیستم تهویه موضعی با استفاده از سیستم پایلوت موجود در آزمایشگاه
- آشنایی و اندازه گیری فشارهای ۳ گانه (فشار استاتیک، فشار سرعت، فشار کل) در قسمت های مختلف تونل باد
- آشنایی و اندازه گیری سرعت ربایش و سرعت دهانه هود و اثر سمتی در یک سیستم تهویه
- اندازه گیری میزان هواگذر هود
- اندازه گیری دبی هوا با استفاده از قانون ونتوری
- اندازه گیری یکنواختی مکش هود