

طرح درس

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دانشکده بهداشت

گروه مهندسی بهداشت حرفه ای

مخاطبان: دانشجویان کارشناسی پیوسته بهداشت حرفه ای ترم ۷

عنوان درس: طراحی تهویه صنعتی

ساعت پاسخ گویی به مخاطبان: ۴شنبه ها ۱۶-۱۲

تعداد واحد: ۳ واحد (۲ واحد تئوری، ۱ واحد عملی)

مدرس: دکتر اکبر برزگر

زمان ارائه درس: ۴شنبه ها ساعت ۱۰-۸ نیمسال اول ۴۰۳-۴۰۲

دروس پیش نیاز: مکانیک سیالات و تجزیه و ارزشیابی نمونه های هوا

هدف کلی درس:

آشنایی با طراحی سیستم های تهویه به منظور کنترل آلاینده های هوا

اهداف کلی جلسات: (جهت هر جلسه یک هدف)

۱- آشنایی با طرح درس طراحی تهویه صنعتی و سرفصل ارائه شده از سوی وزارت

۲- آشنایی با مشخصات هوا (سایکرومتری)

۳- سایکرومتری

۴- تحولات سایکرومتری

۵- مخلوط کردن چند هوا

۶- تهویه ترقیقی

۷- تهویه موضعی

۸- افت فشار در سیستم تهویه موضعی

۹- هودهای رایج و اتصالات در سیستم تهویه موضعی ۱

۱۰- اتصالات در سیستم تهویه موضعی ۲

۱۱- امتحان میان ترم

۱۲- روش طول معادل هم افت

۱۳- نحوه پرکردن چارت محاسباتی

۱۴- اطلاعات تکمیلی چارت محاسباتی

۱۵- حل یک مسئله برای طراحی تهویه موضعی به روش طول معادل هم افت

۱۶- حل یک مسئله برای طراحی تهویه موضعی به روش طول معادل هم افت (ادامه)

۱۷- رفع اشکال

نام و امضای مسئول EDO دانشکده: دکتر شهاب رضاییان

تاریخ ارسال:

نام و امضای مدیر گروه: دکتر فریبرز امیدوی

تاریخ ارسال:

نام و امضای مدرس: دکتر اکبر برزگر

تاریخ تحویل: ۴۰۲/۶/۱۹

جلسه اول

هدف کلی: آشنایی با طرح درس طراحی تهویه صنعتی و سرفصل ارائه شده از سوی وزارت

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- طرح درس تجزیه و ارزشیابی نمونه های هوا را شرح دهد.
- ۲- سرفصل دروس را بداند.

جلسه دوم:

هدف کلی: آشنایی با مشخصات هوا (سایکرومتری)

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- تهویه صنعتی را تعریف کند.
- ۲- سایکرومتری را تعریف کند.
- ۳- هفت مشخصه هوا را در سایکرومتری نام ببرد.
- ۴- دمای خشک هوا را تعریف کند.
- ۵- دمای تر هوا را تعریف کند.
- ۶- نسبت مخلوط هوا را تعریف کند.
- ۷- نقطه شبنم هوا را تعریف کند.
- ۸- رطوبت نسبی هوا را تعریف کند.
- ۹- حجم مخصوص هوا را تعریف کند.

جلسه سوم:

هدف کلی: سایکرومتری

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- انتالپی هوا را تعریف کند.
- ۲- BTU را تعریف کند.
- ۳- هفت مشخصه هوا را بر روی چارت سایکرومتری مشخص کند و با استفاده از دو مشخصه سایر مشخصات هوا را از روی چارت سایکرومتری بدست آورد.
- ۴- روابط بین انتالپی و دمای خشک و نسبت مخلوط را بنویسد و مسائل مربوطه را حل کند.

- ۵- فشار هوا را تعریف کند و با استفاده از ارتفاع از سطح دریا و دمای هوا ، فشار هوا را محاسبه کند.
- ۶- شرایط استاندارد در محاسبات تهویه صنعتی ، تهویه عمومی و بهداشت صنعتی را بیان کند.
- ۷- حجم مخصوص هوا را نسبت به دما و فشار تصحیح کند.
- ۸- نسبت مخلوط هوا را نسبت به دما و فشار تصحیح کند.
- ۹- انتالپی هوا را نسبت به دما و ارتفاع از سطح دریا تصحیح کند.

جلسه چهارم:

هدف کلی: تحولات سایکرومتری

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- گرمای محسوس را تعریف کند.
- ۲- گرمای غیر محسوس را تعریف کند.
- ۳- انرژی کل هوا را تعریف کند.
- ۴- ضریب حرارتی محسوس را تعریف کند.
- ۵- کاربرد ضریب حرارتی محسوس را بیان کند.
- ۶- تحولات سایکرومتری را نام ببرد.
- ۷- هر کدام از تحولات سایکرومتری را تعریف کند و روی شکل نشان دهد.

جلسه پنجم:

هدف کلی: مخلوط کردن چند هوا

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- مخلوط چند هوا را بیان کند.
- ۲- مشخصات هوای مخلوط شده را از روی مشخصات اولیه آنها محاسبه کند.
- ۳- مشخصات هوای مخلوط شده را از روی مشخصات اولیه آنها از روی چارت سایکرومتری بدست آورد.
- ۴- با استفاده از مخلوط چند هوا اصلاحات لازم را بر روی هوای محیط کار انجام دهد.
- ۵- مقدار آب کندانسه شده در کویل سرمایی را محاسبه کند.
- ۶- ضریب میانبر را تعریف کند و کاربرد آن را بیان کند.

جلسه ششم:

هدف کلی: تهویه ترقیقی

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- تهویه ترقیقی را تعریف کند.
- ۲- میزان دبی مورد نیاز برای رقیق سازی هوا تا زیر حد مجاز آلاینده محاسبه کند.
- ۳- میزان دبی مورد نیاز برای رقیق سازی هوا تا زیر حد پایین قابلیت انفجار آلاینده محاسبه کند.
- ۴- ترکیباتی را که تهویه ترقیقی برای آنها مناسب نیست نام ببرد.
- ۵- انواع تهویه ترقیقی را بیان کند.
- ۶- معایب و محدودیتهای تهویه ترقیقی را بیان کند.
- ۷- اصول تهویه ترقیقی را بیان کند.
- ۸- میزان تهویه ترقیقی مورد نیاز برحسب تعویض هوا را از روی جداول بدست آورد.

جلسه هفتم:

هدف کلی: تهویه موضعی

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- تهویه موضعی را تعریف کند.
- ۲- اجزای سیستم تهویه موضعی را نام ببرد.
- ۳- کاربرد هود، کانال، شکاف و فلنج را در تهویه موضعی بیان کند.
- ۴- سرعت ربایش را تعریف کند
- ۵- فشار استاتیک را تعریف کند.
- ۶- فشار سرعت را تعریف کند.
- ۷- فشار کل را تعریف کند.
- ۸- روابط بین فشار کل، فشار سرعت و فشار استاتیک را بنویسد.
- ۹- سرعت جریان هوا در داخل کانال را با استفاده از فشار سرعت در داخل کانال محاسبه کند.
- ۱۰- دبی هوای عبوری در داخل کانال را با استفاده از سرعت جریان هوا در داخل کانال محاسبه کند.

جلسه هشتم:

هدف کلی: افت فشار در سیستم تهویه موضعی

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- قانون بقای جرم یا اصل پیوستگی را توضیح دهد.
- ۲- ضریب وردی کانال را تعریف کند.
- ۳- افت ورودی کانال را توضیح دهد و روابط آن را بنویسد.
- ۴- تفاوت دهانه مکش و دمش را از نظر سرعت جریان هوا بیان کند.
- ۵- Vena Contracta در دهانه ورودی هود را با رسم شکل بیان کند.
- ۶- افت فشار را تعریف کند.
- ۷- ضریب افت فشار در اسلات را محاسبه کند.
- ۸- افت فشار کل در هود دارای اسلات را بیان کند.
- ۹- افت فشار در کانال را با توجه به ضریب ویسباخ محاسبه کند.

جلسه نهم:

هدف کلی: هودهای رایج و اتصالات در سیستم تهویه موضعی ۱

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- انواع اشکال هودهای رایج را نام برده و میزان دبی مورد نیاز آنها را محاسبه کند.
- ۲- گرادیان آئرو دینامیکی را تعریف کند.
- ۳- گرادیان آئرو دینامیکی را از روی چارت مربوطه بدست آورد.
- ۴- افت فشار را با توجه به گرادیان آئرو دینامیکی محاسبه کند.
- ۵- انواع مختلف اتصالات مورد استفاده در سیستم تهویه موضعی را نام ببرد.
- ۶- زانویی را تعریف کند و کاربرد آن را بنویسد.
- ۷- انواع زانویی را با توجه به زاویه زانویی و شعاع زانویی نام ببرد و با شکل نشان دهد.
- ۸- ضریب افت فشار انواع زانویی ها را بیان کند.
- ۹- زانویی های مناسب و نامناسب را بیان کند.
- ۱۰- ضریب افت فشار مربوط به زانویی ها را از طریق جداول مخصوص استخراج کند.

جلسه دهم:

هدف کلی: اتصالات در سیستم تهویه موضعی ۲

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- سه راهی را تعریف کند و با رسم شکل نشان دهد.
- ۲- انواع سه راهی را نام ببرد.
- ۳- سه راهی های مناسب و نامناسب را بیان کند.
- ۴- ضریب افت سه راهی را از طریق جداول مربوطه استخراج کند
- ۵- تبدیل را تعریف کند و مشخصات آن را با شکل نشان دهد.
- ۶- ضریب افت فشار تبدیل را بیان کند.
- ۷- تبدیل های مناسب و نامناسب را بیان کند.
- ۸- ضریب افت ورودی و خروجی سیستم تهویه موضعی را بیان کند.
- ۹- باران گیر را تعریف کند و کاربرد آن را بیان کند.
- ۱۰- مشخصات یک باران گیر کلاسیک را با رسم شکل بیان کند.
- ۱۱- مشخصات سایر باران گیرها را با رسم شکل بیان کند.

جلسه یازدهم:

هدف کلی: امتحان میان ترم

جلسه دوازدهم:

هدف کلی: روش طول معادل هم افت

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- طول معادل هم افت را تعریف کند.
- ۲- طول معادل هم افت زانویی، سه راهی و باران گیر را از طریق جداول مربوطه استخراج نماید.
- ۳- طول کل را با توجه به طولهای معادل محاسبه کند.
- ۴- روش طول معادل هم افت را بیان کند.
- ۵- مشخصات چارت محاسباتی را بیان کند.
- ۶- نحوه پر کردن قسمتهای مختلف چارت محاسباتی مربوط به طول معادل هم افت را بیان کند.

جلسه سیزدهم:

هدف کلی: نحوه پرکردن چارت محاسباتی

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- قسمت‌های مختلف چارت محاسباتی را پر کند.
- ۲- تعدادی از هودهای استاندارد را نام ببرد و مشخصات آن را بیان کند.
- ۳- اطلاعات لازم را از هودهای استاندارد استخراج نماید.
- ۴- شرایط بالانس موازی را برای شاخه های موازی در تهویه موضعی بیان کند.
- ۵- بالانس موازی را بتواند برای شاخه های موازی در تهویه موضعی انجام دهد.

جلسه چهاردهم:

هدف کلی: اطلاعات تکمیلی چارت محاسباتی

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- شرایط بالانس سری را در سیستم تهویه موضعی بیان کند.
- ۲- بالانس سری را در سیستم تهویه موضعی انجام دهد.
- ۳- مشخصات فن را با توجه به محاسباتی که در روش طول معادل هم افت انجام داده است تعیین کند.
- ۴- با استفاده از چارت محاسباتی و محاسباتی که انجام داده است فشار استاتیک فن و توان فن را محاسبه کند.
- ۵- ضخامت کانال را در قسمت‌های مختلف آن محاسبه کند.

جلسه پانزدهم:

هدف کلی: حل یک مسئله برای طراحی تهویه موضعی به روش طول معادل هم افت

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- یک طراحی واقعی تهویه موضعی را انجام دهد و طرح شماتیک آن را رسم نماید.
- ۲- ردیف‌های اول و دوم چارت محاسباتی را برای مسئله مطرح شده تکمیل نماید.
- ۳- بالانس موازی را برای شاخه های فرعی تهویه موضعی انجام دهد.
- ۴- ردیف سوم چارت محاسباتی را تکمیل نماید.
- ۵- بالانس سری را برای این قسمت انجام دهد.

جلسه شانزدهم:

هدف کلی: حل یک مسئله برای طراحی تهویه موضعی به روش طول معادل هم افت (ادامه)

اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- ردیف مربوط به ورودی فن را در چارت محاسباتی تکمیل نماید.
- ۲- ردیف مربوط به بعد از فن (دودکش) را در چارت محاسباتی تکمیل نماید.
- ۳- فشار استاتیک نهایی برای سیستم تهویه موضعی را محاسبه نماید و فشار کل لازم را برای انتخاب فن بدست آورد.
- ۴- مشخصات فن مناسب را جهت سیستم تهویه موضعی طراحی شده بدست آورد.
- ۵- ضخامت کانالهای تهویه موضعی طراحی شده را محاسبه کند.

جلسه هفدهم:

هدف کلی: رفع اشکال

منابع:

- ۱- تهویه صنعتی، دکتر جعفری.
- ۲- تهویه صنعتی، مهندس امیرحسین متین.

3. Industrial Ventilation Manual (ACGIH).

4. Design of Industrial Ventilation System (Alden, John Leslie).

روش تدریس:

آموزش به صورت سخنرانی (برخی جلسات مجازی) بوده و پرسش و پاسخ در طول ترم به صورت حضوری و مجازی (تلفنی، سامانه نوید، اسکایپ و ...)، آزاد می باشد.

وسایل آموزشی:

سامانه نوید

سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
-	-	-	-	کوئیز
-		٪۴۰	تشریحی (کتبی)	آزمون میان ترم
-	پایان ترم	٪۵۰	تشریحی (کتبی)	آزمون پایان ترم
-	قبل از امتحانات	٪۱۰	تحویلی بصورت الکترونیکی	پروژه درسی (مثل ترجمه متون و ...)

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

دانشجو بایستی سر ساعت مقرر قبل از مدرس در کلاس حضور داشته باشد و در مباحث مطروحه شرکت نموده و نظم کلاس را رعایت نماید.
درمورد کلاسهای مجازی نیز دانشجو بایستی در تاریخ مقرر مطالب درسی را دانلود کرده و مطالعه نماید و تیک مطالعه شد را در سامانه نوید بزند و تکالیف تعیین شده را در موعد مقرر انجام داده در سامانه بارگذاری نماید.

جدول زمانبندی درس طراحی تهویه صنعتی

برحسب روز و ساعت جلسه :

جلسه	تاریخ*	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۴۰۲/۷/۵	آشنایی با طرح درس طراحی تهویه صنعتی و سرفصل ارائه شده از سوی وزارت	دکتر برزگر
۲	۴۰۲/۷/۱۲	آشنایی با مشخصات هوا (سایکرومتری)	دکتر برزگر
۳	۴۰۲/۷/۱۹	سایکرومتری	دکتر برزگر
۴	۴۰۲/۷/۲۶	تحولات سایکرومتری	دکتر برزگر
۵	۴۰۲/۸/۳	مخلوط کردن چند هوا	دکتر برزگر
۶	۴۰۲/۸/۱۰	تهویه ترقیقی	دکتر برزگر
۷	۴۰۲/۸/۱۷	تهویه موضعی	دکتر برزگر
۸	۴۰۲/۸/۲۴	افت فشار در سیستم تهویه موضعی	دکتر برزگر
۹	۴۰۲/۹/۱	هودهای رایج و اتصالات در سیستم تهویه موضعی ۱	دکتر برزگر
۱۰	۴۰۲/۹/۸	اتصالات در سیستم تهویه موضعی ۲	دکتر برزگر
۱۱	۴۰۲/۹/۱۵	امتحان میان ترم	دکتر برزگر
۱۲	۴۰۲/۹/۲۲	روش طول معادل هم افت	دکتر برزگر
۱۳	۴۰۲/۹/۲۹	نحوه پرکردن چارت محاسباتی	دکتر برزگر
۱۴	۴۰۲/۱۰/۶	اطلاعات تکمیلی چارت محاسباتی	دکتر برزگر
۱۵	۴۰۲/۱۰/۱۳	حل یک مسئله برای طراحی تهویه موضعی به روش طول معادل هم افت	دکتر برزگر
۱۶		حل یک مسئله برای طراحی تهویه موضعی به روش طول معادل هم افت (ادامه)	دکتر برزگر
۱۷		جلسه رفع اشکال	دکتر برزگر
۱۸		امتحان پایان ترم	دکتر برزگر

* لازم به ذکر است که با توجه به اینکه در ترم جاری شروع ترم با تأخیر صورت گرفته است لذا برای پوشش کامل مطالب درسی، تعدادی از جلسات به صورت مجازی و به صورت جبرانی در طول ترم گنجانده خواهد شد.

نام و امضای مسئول EDO دانشکده: دکتر شهاب رضاییان
تاریخ ارسال :

نام و امضای مدیر گروه: دکتر فریبرز امیدوی
تاریخ ارسال:

نام و امضای مدرس: دکتر اکبر برزگر
تاریخ تحویل: ۴۰۲/۶/۱۹