

طرح درس

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دانشکده بهداشت

گروه مهندسی بهداشت حرفه ای

عنوان درس : طراحی تهویه صنعتی	تاریخ: نیمسال دوم ۹۷-۹۸
مخاطبان: دانشجویان کارشناسی پیوسته بهداشت حرفه ای	ترم : ۶
تعداد واحد: ۳ واحد (۲ واحد تئوری، ۱ واحد عملی)	زمان ارائه درس: شنبه ها ساعت ۱۰-۱۲
دروس پیشی نیاز: مکانیک سیالات و تجزیه و ارزشیابی نمونه های هوا	مدرس: دکتر اکبر برزگر

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)

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 بر حسب 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

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 آئروودینامیکی را تعریف کند.
- ۳- گرادیان آئروودینامیکی را از روی چارت مربوطه بدست آورد.
- ۴- افت فشار را با توجه به گرادیان آئروودینامیکی محاسبه کند.
- ۵- انواع مختلف اتصالات مورد استفاد ه 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 پر کردن 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 بوده و پرسش و پاسخ در طول جلسه درس و خارج از آن، آزاد می باشد.

وسایل آموزشی:

ویدئو پروژکتور و اورهد

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	تحویل 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.

جدول زمانبندی درستیجزیه و ارزشیابی نمونه های هوا

بر حسب روز و ساعت جلسه :

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر برزگر	آشنایی با طرح درس طراحی تهویه صنعتی و سرفصل ارائه شده از سوی وزارت	۹۷/۱۱/۱۳	۱
دکتر برزگر	آشنایی با مشخصات هوا (سایکرومتری)	۹۷/۱۱/۲۷	۲
دکتر برزگر	سایکرومتری	۹۷/۱۲/۴	۳
دکتر برزگر	تحولات سایکرومتری	۹۷/۱۲/۱۱	۴
دکتر برزگر	مخلوط کردن چند هوا	۹۷/۱۲/۱۸	۵
دکتر برزگر	تهویه ترقیقی	۹۷/۱۲/۲۵	۶
دکتر برزگر	تهویه موضعی	۹۸/۱/۱۷	۷
دکتر برزگر	افت فشار در سیستم تهویه موضعی	۹۸/۱/۲۴	۸
دکتر برزگر	هودهای رایج و اتصالات در سیستم تهویه موضعی ۱	۹۸/۲/۷	۹
دکتر برزگر	اتصالات در سیستم تهویه موضعی ۲	۹۸/۲/۱۴	۱۰
دکتر برزگر	امتحان میان ترم	۹۸/۲/۲۱	۱۱
دکتر برزگر	روش طول معادل هم افت	۹۸/۲/۲۸	۱۲
دکتر برزگر	نحوه پرکردن چارت محاسباتی	۹۸/۳/۴	۱۳
دکتر برزگر	اطلاعات تکمیلی چارت محاسباتی	۹۸/۳/۱۱	۱۴
دکتر برزگر	حل یک مسئله برای طراحی تهویه موضعی به روش طول معادل هم افت	۹۸/۳/۱۸	۱۵
دکتر برزگر	حل یک مسئله برای طراحی تهویه موضعی به روش طول معادل هم افت (ادامه)	۹۸/۳/۲۵	۱۶
دکتر برزگر	رفع اشکال	۹۸/۳/۲۷	۱۷
دکتر برزگر	امتحان پایان ترم	۹۸/۴/	۱۸