

دانشکده بهداشت  
قالب نگارش طرح درس ترمی

عنوان درس : طراحی سیستم های کنترل گرما، سرما و رطوبت تعداد واحد: ۳ واحد (۲ واحد نظری- ۱ واحد عملی) زمان ارائه درس: سه شنبه ساعت ۸-۱۰ و دوشنبه ساعت ۸-۱۰ دروس پیش نیاز: ندارد	مخاطبان: دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای ورودی ۹۷ ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: چهارشنبه ساعت ۸-۱۰ مدرس: فرشاد ندری دکتری تخصصی (PhD) مهندسی بهداشت حرفه‌ای
---	---

هدف کلی درس:

کسب مهارت های لازم در محاسبات و بکارگیری روش های مهندسی کنترل گرما و سرما در محیط کار

اهداف کلی جلسات:

الف- بخش نظری

- ۱) معارفه و آشنایی دانشجویان با سرفصل واحد انتخابی، وظایف کلاسی دانشجویان در طول نیمسال و چگونگی ارزشیابی
- ۲) آشنایی با مفاهیم و کمیت های شرایط جوی در محیط های کاری
- ۳) آشنایی با روش های عمومی کنترل فنی گرما در محیط های کاری(مهندسی و مدیریتی)
- ۴) آشنایی با مکانیسم عایق کاری، انواع عایق های حرارتی و مشخصات هر کدام از آنها(۱)
- ۵) آشنایی با مکانیسم عایق کاری، انواع عایق های حرارتی و مشخصات هر کدام از آنها(۲)
- ۶) آشنایی با حفاظ های مقابله با گرمای تابشی در محیط های کاری
- ۷) آشنایی با مشخصات ترمودینامیکی هوا با استفاده از روابط و چارت سایکرومتری
- ۸) آشنایی با تحولات سایکرومتری شامل گرمایش، سرمایش، رطوبت دهی، رطوبت گیری و تحولات تلفیقی(۱)
- ۹) آشنایی با تحولات سایکرومتری شامل گرمایش، سرمایش، رطوبت دهی، رطوبت گیری و تحولات تلفیقی(۲)
- ۱۰) آشنایی با تئوری انتقال حرارت از جدارهای ساده و مرکب
- ۱۱) آشنایی با دمای طرح داخل و خارج ساختمان
- ۱۲) آشنایی با محاسبات تلفات حرارتی ساختمان
- ۱۳) آشنایی با انواع سیستم های حرارت مرکزی
- ۱۴) محاسبه و انتخاب اجزای سیستم حرارت مرکزی
- ۱۵) آشنایی با انواع سیستم های سرمایشی و بار سرمایش
- ۱۶) آشنایی با محاسبات بار سرمایش
- ۱۷) انتخاب و طراحی وسایل و اجزای سیستم های سرمایشی

ب- بخش عملی

هر کدام از دانشجویان مطابق با بخش نظری با نظارت مدرس پروژه های محاسباتی در خصوص عایق کاری حرارتی، سیستم های گرمایشی و سیستم های سرمایشی انجام و گزارش را در موعد تعیین شده تحویل نماید.

هر کدام از دانشجویان مطابق با تحولات ۸ گانه سایکرومتری زیر نظر مدرس آزمایشاتی را انجام و گزارش را در موعد مقرر تحویل نمایند.

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

هدف کلی جلسه اول: معارفه و آشنایی دانشجویان با سرفصل واحد انتخابی، وظایف کلاسی دانشجویان در طول نیمسال و چگونگی ارزشیابی

اهداف ویژه جلسه اول:

- معارفه و تعیین انتظارات مدرس از دانشجویان  
تشریح سرفصل واحد انتخابی و ارتباط آن با محیط های کاری  
چگونگی ارزشیابی دانشجویان در نیمسال تحصیلی  
در پایان دانشجو قادر باشد:  
طرح درس سیستم های کنترل گرما، سرما و رطوبت را تشریح نماید.  
وظایف خویش را در خصوص درس انتخابی در طول نیمسال تشریح نماید.

هدف کلی جلسه دوم: آشنایی با مفاهیم و کمیت های شرایط جوی در محیط های کاری

اهداف ویژه جلسه دوم:

- تعیین کمیت درجه حرارت محیط کار جهت ارزیابی شرایط جوی محیط کار  
تعیین کمیت سرعت جریان هوا محیط کار جهت ارزیابی شرایط جوی محیط کار  
تعیین کمیت رطوبت نسبی هوا جهت ارزیابی شرایط جوی محیط کار  
تعیین کمیت فشار هوا کار جهت ارزیابی شرایط جوی محیط کار  
در پایان دانشجو قادر باشد:  
انواع درجه حرارت را در محیط کار و روش های اندازه گیری آنها را تشریح نماید.  
روش های مختلف تعیین سرعت جریان هوا را تشریح نماید.  
روش های مختلف تعیین رطوبت نسبی هوا را بیان نماید.  
روش های مختلف تعیین فشار هوا را بیان نماید.

**هدف کلی جلسه سوم:** آشنایی با روش های عمومی کنترل فنی گرما در محیط های کاری (مهندسی و مدیریتی)

**اهداف ویژه جلسه سوم:**

استفاده از تهویه طبیعی عمومی در کنترل گرمای محیط کار  
کاربرد تهویه مکانیکی عمومی در کنترل گرمای محیط کار  
کاربرد تهویه موضعی در کنترل گرمای محیط کار  
تعیین روشهای اداری جهت کاهش استرس های گرمایی  
کنترل گرما از طریق چرخه کار-استراحت

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

نقش تهویه طبیعی عمومی در کنترل گرمای محیط کار را تشریح نماید.  
نقش تهویه مکانیکی عمومی در کنترل گرمای محیط کار را تشریح نماید.  
نقش تهویه موضعی در کنترل گرمای محیط کار را تشریح نماید.  
روش های اداری جهت کاهش استرس گرمایی را شرح دهد.  
روش کنترل گرما از طریق چرخه کار-استراحت را شرح دهد.

**هدف کلی جلسه چهارم:** آشنایی با مکانیسم عایق کاری، انواع عایق های حرارتی و مشخصات هر کدام از آنها (۱)

**اهداف ویژه جلسه چهارم:**

ضرورت عایق کاری در ساختمان ها و تاسیسات  
ویژگی های عایق های حرارتی

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

لزوم استفاده از عایق های حرارتی را در ساختمان ها و تاسیسات تشریح نماید؟  
مشخصات فیزیکی عایق های حرارتی را تشریح نماید.  
مشخصات شیمیایی عایق های حرارتی را بیان نماید.  
خواص مکانیکی عایق های حرارتی را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه پنجم:** آشنایی با مکانیسم عایق کاری، انواع عایق های حرارتی و مشخصات هر کدام از آنها (۲)

**اهداف ویژه جلسه پنجم:**

طبقه بندی عایق های حرارتی و مصالح عایق  
تشریح خواص هر کدام از عایق های حرارتی  
تعیین روش های عایق کاری حرارتی

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

مصالح عایق با پایه معدنی را تشریح نماید.  
مصالح عایق با پایه شیمیایی را تشریح نماید.  
مصالح عایق با پایه گیاهی را تشریح نماید.  
عایق های مرکب و چند لایه را تشریح نماید.  
روش های عایق کاری حرارتی را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه ششم:** آشنایی با حفاظ های مقابله با گرمای تابشی در محیط های کاری

**اهداف ویژه جلسه ششم:**

تعیین خواص حفاظ های بازتابشی و کاربرد آنها  
تعیین خواص حفاظ های جاذب و کاربرد آنها  
تعیین خواص حفاظ های شفاف و کاربرد آنها

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

خواص و کاربرد حفاظ های بازتابشی را تشریح نماید.  
خواص و کاربرد حفاظ های جاذب را تشریح نماید.  
خواص و کاربرد حفاظ های شفاف را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه هفتم:** آشنایی با مشخصات ترمودینامیکی هوا با استفاده از روابط و چارت سایکرومتری

**اهداف ویژه جلسه هفتم:**

تعیین درصد رطوبت نسبی هوا  
تعیین ظرفیت نم هوا با استفاده از روابط و چارت سایکرومتری  
تعیین آنتالپی هوا با استفاده از روابط و چارت سایکرومتری  
تعیین فاکتور گرمای محسوس با استفاده از رابطه و چارت سایکرومتری

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

درصد رطوبت نسبی هوا را با استفاده از روابط و چارت سایکرومتری تشریح نماید.  
ظرفیت نم هوا را با استفاده از روابط و چارت سایکرومتری تشریح نماید.  
آنتالپی هوا را با استفاده از روابط و چارت سایکرومتری تشریح نماید.  
فاکتور گرمای محسوس را با استفاده از روابط و چارت سایکرومتری تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه هشتم:** آشنایی با تحولات سایکرومتری شامل گرمایش، سرمایش، رطوبت دهی، رطوبت گیری و تحولات تلفیقی (۱)

**اهداف ویژه جلسه هشتم:**

تعیین مشخصات سایکرومتریک هوا در تحول نم زنی بدون تغییر دما  
تعیین مشخصات سایکرومتریک هوا در تحول سرد کردن هوا فقط با نم زنی  
تعیین مشخصات سایکرومتریک هوا در تحول سرد کردن هوا بدون نم زنی  
تعیین مشخصات سایکرومتریک هوا در تحول سرد کردن هوا به همراه نم گیری

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

با استفاده از چارت سایکرومتری تحول نم زنی هوا بدون تغییر دما را تشریح نماید.  
با استفاده از چارت سایکرومتری تحول سرد کردن هوا فقط با نم زنی را تشریح نماید.  
با استفاده از چارت سایکرومتری تحول سرد کردن هوا بدون نم زنی را تشریح نماید.  
با استفاده از چارت سایکرومتری تحول سرد کردن هوا به همراه نم گیری را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه نهم:** آشنایی با تحولات سایکرومتری شامل گرمایش، سرمایش، رطوبت دهی، رطوبت گیری و تحولات تلفیقی (۲)

**اهداف ویژه جلسه نهم:**

تعیین مشخصات سایکرومتریک هوا در تحول نم گیری هوا بدون تغییر در دمای خشک  
تعیین مشخصات سایکرومتریک هوا در تحول گرمایش و نم گیری  
تعیین مشخصات سایکرومتریک هوا در تحول گرمایش محسوس  
تعیین مشخصات سایکرومتریک هوا در تحول گرمایش همراه با رطوبت زنی

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

با استفاده از چارت سایکرومتری تحول نم گیری هوا بدون تغییر در دمای خشک را تشریح نماید.  
با استفاده از چارت سایکرومتری تحول گرمایش و نم گیری را تشریح نماید.  
با استفاده از چارت سایکرومتری تحول گرمایش محسوس را تشریح نماید.  
با استفاده از چارت سایکرومتری تحول گرمایش همراه با رطوبت زنی را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه دهم:** آشنایی با تئوری انتقال حرارت از جدارهای ساده و مرکب

**اهداف ویژه جلسه دهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

تئوری انتقال حرارت از جدار ساده را بیان کند.  
تئوری انتقال حرارت از جدار مرکب را بیان نماید.

**هدف کلی جلسه یازدهم:** آشنایی با دمای طرح داخل و خارج ساختمان

**اهداف ویژه جلسه یازدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

دمای طرح داخل را بیان نماید.  
دمای طرح خارج را بیان نماید.  
دمای فضاها را گرم و سرد نشده را بیان نماید.

**هدف کلی جلسه دوازدهم:** آشنایی با محاسبات تلفات حرارتی ساختمان

**اهداف ویژه جلسه دوازدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

انتقال حرارت از دیوارهای زیرزمین و کف متصل به زمین را شرح دهد.  
فاکتور گرمای محسوس اتاق را تعریف نماید.  
فاکتور گرمای محسوس کل را تعریف نماید.  
فاکتور گرمای موثر اتاق را بیان نماید.

**هدف کلی جلسه سیزدهم:** آشنایی با انواع سیستم های حرارت مرکزی

**اهداف ویژه جلسه سیزدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

سیستم حرارت مرکزی با آب گرم را تشریح نماید.  
سیستم حرارت مرکزی با آب داغ را تشریح نماید.  
سیستم حرارت مرکزی با بخار را تشریح نماید.  
سیستم حرارت مرکزی با هوای گرم را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه چهاردهم:** محاسبه و انتخاب اجزای سیستم حرارت مرکزی

**اهداف ویژه جلسه چهاردهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

فلوی هوای حامل بار گرمایی را تعریف و محاسبه نماید.

فلوی هوای حامل بار سرمایی را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه پانزدهم:** آشنایی با انواع سیستم های سرمایشی و بار سرمایش

**اهداف ویژه جلسه پانزدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

تلفات گرمایی از جدارها را بیان کند.

تلفات گرمایی ناشی از نفوذ هوا را بیان کند.

بار حرارتی هوای نفوذی را بیان کند.

**هدف کلی جلسه شانزدهم:** آشنایی با محاسبات بار سرمایش

**اهداف ویژه جلسه شانزدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

شرایط طرح داخل و خارج ساختمان را تعیین نماید.

بار سرمایی تابشی از پنجره ها و شیشه های خارجی را محاسبه نماید.

بار سرمایی هدایتی از پنجره ها و شیشه های خارجی را محاسبه نماید.

بار سرمایی کل اتاق را محاسبه نماید.

بار سرمایی کل ساختمان را محاسبه نماید.

**هدف کلی جلسه هفدهم:** انتخاب و طراحی وسایل و اجزای سیستم های سرمایشی

**اهداف ویژه جلسه هفدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

**منابع:**

۱-محاسبات تاسیسات ساختمان، تالیف سید مجتبی طباطبایی، انتشارات روزبهان، آخرین چاپ

2-Heating, Ventilating and air conditioning, analysis and design(the latest edition).

3-Thermal Insulation Handbook, William C. Turner, E.E., M.E., P.E. and Jhon F.Malloy, M.E., P.E. Mc. Graw-Hill,(the last edition).

**روش تدریس:**

سخنرانی، حل مسئله و تمرین، نمایش چارت سایکرومتریک، پرسش و پاسخ

**وسایل آموزشی:**

ماژیک، وایت برد، نرم افزار پاورپوینت، ویدئو پروژکتور، رایانه

#### سنجش و ارزشیابی

آزمون	روش	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
کوئیز	کتبی	۱ (۵ درصد)	کلیه جلسات	سه شنبه ها ساعت ۱۰-۸
آزمون میان ترم	کتبی	۲ (۱۰ درصد)	جلسه دهم	
آزمون پایان ترم	کتبی	۸ (۴۰ درصد)	با هماهنگی آموزش	
	عملی(پروژه)	۸ (۴۰ درصد)	همزمان با امتحان کتبی	
حضور فعال در کلاس	منطبق با لیست حضور و غیاب، مشارکت در فعالیت های کلاسی	۱ (۵ درصد)	کلیه جلسات	

**مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:**

- ✓ حضور دانشجو در کلاس قبل از حضور مدرس
- ✓ حل مسائل و پروژه در زمان تعیین شده از سوی مدرس
- ✓ رعایت اصول اخلاقی در کلاس درس
- ✓ عدم استفاده از تلفن همراه در کلاس درس
- ✓ جلسات مجاز غیبت ۳ جلسه با اعلام قبلی

**نام و امضای مدرس:**

دکتر فرشاد ندری

**تاریخ تحویل:**

**نام و امضای مدیر گروه:**

دکتر فرامرز قره گوزلو

**تاریخ ارسال:**

**نام و امضای مسئول EDO دانشکده:**

دکتر رویا صفری

**تاریخ ارسال:**

جدول زمانبندی درس طراحی سیستم های کنترل گرما، سرما و رطوبت

روز و ساعت جلسه : سه شنبه ساعت ۱۰-۸

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر فرشاد ندری	معارفه و آشنایی دانشجویان با سرفصل واحد انتخابی، وظایف کلاسی دانشجویان در طول نیمسال و چگونگی ارزشیابی	۹۸/۶/۲۶	۱
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با مفاهیم و کمیت های شرایط جوی در محیط های کاری	۹۸/۰۷/۰۲	۲
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با روش های عمومی کنترل فنی گرما در محیط های کاری(مهندسی و مدیریتی)	۹۸/۰۷/۰۹	۳
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با مکانیسم عایق کاری، انواع عایق های حرارتی و مشخصات هر کدام از آنها(۱)	۹۸/۰۷/۱۶	۴
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با مکانیسم عایق کاری، انواع عایق های حرارتی و مشخصات هر کدام از آنها(۲)	۹۸/۰۷/۲۳	۵
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با حفاظ های مقابله با گرمای تابشی در محیط های کاری	۹۸/۰۷/۳۰	۶
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با مشخصات ترمودینامیکی هوا با استفاده از روابط و چارت سایکرومتری	۹۸/۰۸/۰۷	۷
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با تحولات سایکرومتری شامل گرمایش، سرمایش، رطوبت دهی، رطوبت گیری و تحولات تلفیقی(۱)	۹۸/۰۸/۱۴	۸
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با تحولات سایکرومتری شامل گرمایش، سرمایش، رطوبت دهی، رطوبت گیری و تحولات تلفیقی(۲)	۹۸/۰۸/۲۱	۹
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با تئوری انتقال حرارت از جدارهای ساده و مرکب	۹۸/۰۸/۲۸	۱۰
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با دمای طرح داخل و خارج ساختمان	۹۸/۰۹/۰۵	۱۱
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با محاسبات تلفات حرارتی ساختمان	۹۸/۰۹/۱۲	۱۲
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با انواع سیستم های حرارت مرکزی	۹۸/۰۹/۱۹	۱۳
دکتر فرشاد ندری	محاسبه و انتخاب اجزای سیستم حرارت مرکزی	۹۸/۰۹/۲۶	۱۴
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با انواع سیستم های سرمایشی و بار سرمایش	۹۸/۱۰/۰۳	۱۵
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با محاسبات بار سرمایش	۹۸/۱۰/۱۰	۱۶
دکتر فرشاد ندری	انتخاب و طراحی وسایل و اجزای سیستم های سرمایش	۹۸/۱۰/۱۷	۱۷