

دانشکده بهداشت - گروه مهندسی بهداشت حرفه ای

طرح درس ترمی

عنوان درس: تنش های حرارتی در محیط کار تعداد واحد: ۲ واحد (۱/۵ نظری - ۰/۵ عملی) زمان ارائه درس: یکشنبه ۱۰-۸ (نظری) و سه شنبه ۱۴-۱۲ (عملی) نیمسال دوم ۹۸-۹۹ دروس پیش نیاز: فیزیک اختصاصی ۱ و ۲	مخاطبان: دانشجویان کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت حرفه ای ورودی ۹۶ ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: روز دوشنبه ساعت ۱۵-۱۳ مدرس: دکتر فرشاد ندری
---	---

هدف کلی درس: آشنایی با عوامل موثر در تنش های حرارتی و ارزیابی تنش های حرارتی

اهداف کلی جلسات نظری:

- ۱- تعاریف و مفاهیم تنش های حرارتی
- ۲- معرفی پارامترهای محیطی موثر بر تنش های حرارتی (دما، سرعت جریان هوا، دمای تابشی)
- ۳- معرفی پارامترهای محیطی موثر بر تنش های حرارتی (رطوبت نسبی، دمای تر طبیعی و فشار)
- ۴- نقش لباس در تبدلات حرارتی
- ۵- متابولیسم و نقش آن در تبدلات حرارتی
- ۶- راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط (جابجایی و هدایت)
- ۷- راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط (تابش و تبخیر)
- ۸- مروری بر مهمترین شاخص های گرمایی (شاخص های تحلیلی)
- ۹- مروری بر مهمترین شاخص های تجربی (دمای موثر، دمای موثر تصحیح شده، دمای تر گوی سان)
- ۱۰- مروری بر مهمترین شاخص های تجربی (میزان عرق پیش بینی شده چهار ساعته، دمای گوی تر و ...)
- ۱۱- عوارض مواجهه با گرما و سرما در محیط های کاری
- ۱۲- شاخص های تنش سرمایی (میزان عرق مورد نیاز و محاسبات مربوطه، شاخص خنک کنندگی باد و ...)
- ۱۳- شاخص های راحتی و آسایش حرارتی
- ۱۴- اصول کنترل تنش های گرمایی و سرمایی در محیط های کاری

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

هدف کلی جلسه اول: تعاریف و مفاهیم تنش های حرارتی

اهداف ویژه جلسه اول:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) مشخصه های فیزیکی هوا را تشریح نماید.
- ۲) شرایط آب و هوایی و اقلیم های مختلف ایران را تشریح نماید.
- ۳) شرایط آسایش بدن در محیط کار و زندگی را تشریح نماید.

هدف کلی جلسه دوم: معرفی پارامترهای محیطی موثر بر تنش های حرارتی (دما، سرعت جریان هوا، دمای تابشی)

اهداف ویژه جلسه دوم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) انواع دماسنج و نحوه استفاده از آنها را تشریح نماید.
- ۲) روش های مستقیم و غیرمستقیم تعیین سرعت جریان هوا را تشریح نماید.
- ۳) دمای تابشی و میانگین دمای تابشی را تشریح نماید.

هدف کلی جلسه سوم: معرفی پارامترهای محیطی موثر بر تنش های حرارتی (رطوبت نسبی، دمای تر طبیعی و فشار)

اهداف ویژه جلسه سوم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) روش های مستقیم و غیرمستقیم تعیین رطوبت نسبی هوا را تشریح نماید.
- ۲) دمای تر طبیعی و محاسبات مرتبط با آن را تشریح نماید.
- ۳) فشار هوا را در ارتفاعات مختلف تعیین نماید.

هدف کلی جلسه چهارم: نقش لباس در تبدلات حرارتی

اهداف ویژه جلسه چهارم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) روشهای برآورد میزان مقاومت حرارتی لباس را تشریح نماید.
- ۲) نقش مقاومت لباس در مقابل تبخیر را تشریح نماید.
- ۳) تاثیر جریان هوا بر میزان مقاومت لباس را بیان نماید.

هدف کلی جلسه پنجم: متابولیسم و نقش آن در تبدلات حرارتی

اهداف ویژه جلسه پنجم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) متابولیسم پایه را برای مردان و زنان تشریح نماید.
- ۲) روش های مستقیم و غیرمستقیم اندازه گیری متابولیسم را تشریح نماید.

هدف کلی جلسه ششم: راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط (جایجایی و هدایت)

اهداف ویژه جلسه ششم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) معادله تبادل گرمایی بدن را تشریح نماید.
- ۲) تبادل حرارت از طریق هدایت و عوامل موثر بر آن را تشریح نماید.
- ۳) تبادل گرما از طریق جایجایی را تشریح و عوامل موثر بر آن را شناسایی نماید.

هدف کلی جلسه هفتم: راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط (تابش و تبخیر)

اهداف ویژه جلسه هفتم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) تبادل حرارت از طریق تابش را تشریح نماید.
- ۲) نقش لباس در معادلات تبادل حرارت از طریق تابش را تشریح نماید
- ۳) اتلاف حرارت از طریق تبخیر و عوامل موثر بر آن را تشریح نماید.
- ۴) نقش لباس را معادلات تبادل حرارت از طریق تبخیر را تشریح نماید.

هدف کلی جلسه هشتم: مروری بر مهمترین شاخص های گرمایی (شاخص های تحلیلی)

اهداف ویژه جلسه هشتم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) مشخصات یک شاخص کاربردی را تشریح نماید.
- ۲) شاخص تنش گرمایی (HSI) و روش های تعیین آن را تشریح نماید.
- ۳) زمان مجاز مواجهه (AET) را بر اساس شاخص HSI تعیین نماید.
- ۴) شاخص استرس حرارتی (ITS) را تشریح نماید.
- ۵) شاخص میزان تعریق مورد نیاز را را تشریح نماید.

هدف کلی جلسه نهم: مروری بر مهمترین شاخص های تجربی (دمای موثر، دمای موثر تصحیح شده، تر گوی سان)

اهداف ویژه جلسه نهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) شاخص دمای موثر (ET) را تشریح نماید.
- ۲) شاخص دمای موثر تصحیح شده را با استفاده از روابط ریاضی و نمودار تشریح نماید.
- ۳) شاخص دمای تر گوی سان بر اساس متغیرهایی چون مکان، بار کاری و نوع لباس تشریح نماید.

هدف کلی جلسه دهم: مروری بر مهمترین شاخص های تجربی (میزان عرق پیش بینی شده چهار ساعته، گوی تر و ...)

اهداف ویژه جلسه دهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) شاخص میزان تعریق پیش بینی شده ۴ ساعته با استفاده از روابط ریاضی و نمودار تشریح نماید.
- ۲) شاخص دمای گوی تر و ارتباط آن با سایر شاخص ها را تشریح نماید.

هدف کلی جلسه یازدهم: عوارض مواجهه با گرما و سرما در محیط های کاری

اهداف ویژه جلسه یازدهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) عوامل محیطی اثر گذار در ایجاد اثرات سرما را تشریح نماید.
- ۲) فعالیت های فیزیولوژیک عمده بدن در هنگام مواجهه با سرما را تشریح نماید.
- ۳) هیپوترمی عمومی و اندام های انتهایی را تشریح نماید.
- ۴) سرمازدگی پرنیو را تشریح نماید.
- ۵) سرمازدگی پای خندق را تشریح نماید.
- ۶) کرامپ عضلانی ناشی از گرما را تشریح نماید.
- ۷) سنکوپ ناشی از گرما را تشریح نماید.
- ۸) گرمزدگی و انواع آن را تشریح نماید.
- ۹) عوارض پوستی ناشی از گرما را تشریح نماید.
- ۱۰) سازش یا تطابق با گرما را تشریح نماید.

هدف کلی جلسه دوازدهم: شاخص های تنش سرمایی (شاخص میزان عایق لباس مورد نیاز، شاخص خنک کنندگی باد و ...)

اهداف ویژه جلسه دوازدهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) شاخص خنک کنندگی باد را تشریح نماید.
- ۲) شاخص میزان عایق لباس مورد نیاز را تشریح نماید.
- ۳) شاخص دمای معادل خنک کنندگی را تشریح نماید.

هدف کلی جلسه سیزدهم: شاخص های راحتی و آسایش حرارتی

اهداف ویژه جلسه سیزدهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) شاخص میانگین رای پیش بینی شده را تشریح نماید.
- ۲) شاخص پیش بینی درصد افراد ناراضی را با استفاده از روابط ریاضی و نمودار تشریح نماید.

هدف کلی جلسه چهاردهم: اصول کنترل تنش های گرمایی و سرمایی در محیط کار

اهداف ویژه جلسه چهاردهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) روش های عمومی کنترل فنی (تهویه طبیعی عمومی و مکانیکی عمومی) را تشریح نماید.
- ۲) عایق های حرارتی و نحوه استفاده آنها را تشریح نماید.
- ۳) حفاظ های گرمای تابشی را بر حسب نوع تشریح نماید.
- ۴) وسایل حفاظت فردی مقابله با گرما را تشریح نماید.
- ۵) روش های عمومی حفاظت در مقابل سرما را تشریح نماید.
- ۶) لباس کار مناسب برای مقابله با سرما را پیشنهاد دهد.
- ۷) آموزش های لازم را در خصوص مقابله با سرما به کارگران انتقال دهد.

اهداف کلی جلسات عملی:

هدف کلی جلسه اول: آشنایی دانشجو با انواع دماسنج های خشک و تر و نحوه کار با آنها

هدف کلی جلسه دوم: آشنایی دانشجو با وسایل اندازه گیری سرعت جریان و رطوبت نسبی هوا به همراه انجام کار عملی

هدف کلی جلسه سوم: آشنایی دانشجو با اندازه گیری دمای گوی سان و تعیین میانگین دمای تابشی (MRT) به همراه انجام کار عملی

هدف کلی جلسه چهارم: آشنایی دانشجو با انواع دماسنج کاتا و نحوه تعیین سرعت جریان هوا به همراه انجام کار عملی

هدف کلی جلسه پنجم: آشنایی دانشجو با دستگاه WBGT متر و انجام کار عملی به همراه انجام کار عملی

هدف کلی جلسه ششم: آشنایی دانشجو با دستگاه WGT به همراه انجام کار عملی

هدف کلی هفتم: آشنایی با چارت سایکرومتریک به همراه انجام کار عملی

منابع:

انسان و تنش های حرارتی، تالیف دکتر فریده گلبابایی و منوچهر امیدواری، انتشارات دانشگاه تهران.
تنظیم شرایط جوی محیط کار تالیف دکتر رستم گل محمدی و محسن علی آبادی، انتشارات دانشجو همدان.

روش تدریس:

سخنرانی به همراه استفاده از ویدئو پروژکتور، پرسش و پاسخ، حل مسئله

وسایل آموزشی:

سنجش و ارزشیابی

آزمون	روش	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
کوئیز	کتبی	۱۰	کلیه جلسات	۸-۱۰ یکشنبه
آزمون میان ترم	کتبی	۲۰	جلسه نهم	۸-۱۰ یکشنبه
آزمون پایان ترم	کتبی	۵۵	با هماهنگی آموزش	-
آزمون عملی	مصاحبه و تهیه گزارش کار	۱۰	همزمان با امتحان نظری	-
حضور فعال در کلاس	حضور و غیاب	۵	کلیه جلسات	۸-۱۰ یکشنبه

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

- ۱) رعایت نظم در جلسات نظری و عملی
- ۲) تحویل به هنگام گزارش کار جلسات عملی
- ۳) عدم حضور دانشجو بعد از حضور مدرس در کلاس درس

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

دکتر رویا صفری

تاریخ ارسال:

نام و امضای مدیر گروه:

دکتر فرامرز قره گوزلو

تاریخ ارسال:

نام و امضای مدرس:

دکتر فرشاد ندری

تاریخ تحویل:

۹۸/۱۱/۱۹

جدول زمانبندی درس تنش های حرارتی در محیط کار
روز و ساعت جلسات نظری : روز یکشنبه ساعت ۸-۱۰

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر فرشاد ندری	تعاریف و مفاهیم تنش های حرارتی	۹۸/۱۱/۱۳	۱
دکتر فرشاد ندری	معرفی پارامترهای محیطی موثر بر تنش های حرارتی(دما، سرعت جریان هوا، دمای تابشی)	۹۸/۱۱/۲۰	۲
دکتر فرشاد ندری	معرفی پارامترهای محیطی موثر بر تنش های حرارتی(رطوبت نسبی، دمای تر طبیعی و فشار)	۹۸/۱۱/۲۷	۳
دکتر فرشاد ندری	نقش لباس در تبادلات حرارتی	۹۸/۱۲/۴	۴
دکتر فرشاد ندری	متابولیسم و نقش آن در تبادلات حرارتی	۹۸/۱۲/۱۱	۵
دکتر فرشاد ندری	راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط(جایجایی و هدایت)	۹۸/۱۲/۲۵	۶
دکتر فرشاد ندری	راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط(تابش و تبخیر)	۹۹/۱/۱۷	۷
دکتر فرشاد ندری	مروری بر مهمترین شاخص های گرمایی(شاخص های تحلیلی)	۹۹/۰۱/۲۴	۸
دکتر فرشاد ندری	مروری بر مهمترین شاخص های تجربی(دمای موثر، دمای موثر تصحیح شده، تر گوی سان)	۹۹/۱/۳۱	۹
دکتر فرشاد ندری	مروری بر مهمترین شاخص های تجربی(میزان عرق پیش بینی شده چهار ساعته، گوی تر و ...)	۹۹/۰۲/۷	۱۰
دکتر فرشاد ندری	عوارض مواجهه با گرما و سرما	۹۹/۰۲/۱۴	۱۱
دکتر فرشاد ندری	شاخص های تنش سرمایی(میزان عرق مورد نیاز و محاسبات مربوطه، شاخص خنک کنندگی باد و ...)	۹۹/۰۲/۲۱	۱۲
دکتر فرشاد ندری	شاخص های راحتی و آسایش حرارتی	۹۹/۰۲/۲۸	۱۳
دکتر فرشاد ندری	اصول کنترل تنش های گرمایی و سرمایی در محیط کار	۹۹/۰۳/۰۴	۱۴

جدول زمان بندی درس تنش های حرارتی در محیط کار
روز و ساعت جلسات عملی: روز سه شنبه ساعت ۱۴-۱۲ آزمایشگاه عوامل فیزیکی

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر فرشاد ندری	آشنایی دانشجویان با انواع دماسنج های خشک و تر و نحوه کار با آنها	۹۸/۱۲/۱۳	۱
دکتر فرشاد ندری	آشنایی دانشجویان با وسایل اندازه گیری سرعت جریان و رطوبت نسبی هوا به همراه انجام کار عملی	۹۸/۱۲/۲۰	۲
دکتر فرشاد ندری	آشنایی دانشجویان با اندازه گیری دمای گوی سان و تعیین میانگین دمای تابشی(MRT) به همراه انجام کار عملی	۹۹/۰۱/۲۶	۳
دکتر فرشاد ندری	آشنایی دانشجویان با انواع دماسنج کاتا و نحوه تعیین سرعت جریان هوا به همراه انجام کار عملی	۹۹/۰۲/۲	۴
دکتر فرشاد ندری	آشنایی دانشجویان با دستگاه WBGT متر و انجام کار عملی به همراه انجام کار عملی	۹۹/۰۲/۹	۵
دکتر فرشاد ندری	آشنایی دانشجویان با دستگاه WGT به همراه انجام کار عملی	۹۹/۰۲/۱۶	۶
دکتر فرشاد ندری	آشنایی با چارت سایکرومتریک به همراه انجام کار عملی	۹۹/۰۲/۳۰	۷