

دانشکده بهداشت- گروه مهندسی بهداشت حرفه ای

طرح درس ترمی

عنوان درس: تنش های گرمایی و سرمایی در محیط کار	مخاطبان: دانشجویان ک پ مهندسی بهداشت حرفه ای ورودی ۹۷
تعداد واحد: ۲ واحد (۱/۵ نظری-۰/۵ عملی)	ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیران: روز چهارشنبه ساعت ۱۰-۱۲
زمان ارائه درس: دوشنبه ها ساعت ۱۴-۱۶	مدرس: دکتر فرشاد ندری
دروس پیش نیاز: فیزیک اختصاصی (۲)	

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

اهداف کلی جلسات نظری:

- ۱- تعاریف و مفاهیم تنش های حرارتی (گرمایی و سرمایی) و طبقه بندی عوامل اثرگذار
- ۲- پارامترهای محیطی موثر بر تنش های حرارتی (دما، سرعت جریان هوا، دمای تابشی)
- ۳- پارامترهای محیطی موثر بر تنش های حرارتی (دمای تر طبیعی، رطوبت نسبی و فشار هوا)
- ۴- ریسک فاکتورهای موثر بر تنش حرارتی
- ۵- نقش لباس در تبادلات حرارتی با تاکید بر وسایل حفاظت فردی
- ۶- متابولیسم و نقش آن در تبادلات حرارتی
- ۷- راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط (۱)
- ۸- راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط (۲)
- ۹- مهمترین شاخص های تجربی (دمای موثر، دمای موثر تصحیح شده، دمای تر گوی سان)
- ۱۰- مهمترین شاخص های تحلیلی (میزان عرق پیش بینی شده چهار ساعته، شاخص هج بلدینگ و UTCI)
- ۱۱- شاخص های فیزیولوژیک (ضربان قلب، دمای بدن و شاخص استرین فیزیولوژیکی)
- ۱۲- شاخص های تنش سرمایی (میزان عایق مورد نیاز، شاخص خنک کنندگی باد و مدت مواجهه توصیه شده)
- 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: 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: پارامترهای محیطی موثر بر تنش های حرارتی (دمای تر طبیعی، رطوبت نسبی و فشار هوا)

اهداف ویژه جلسه سوم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) روش های مستقیم و غیر مستقیم 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: ریسک فاکتورهای موثر بر تنش های حرارتی

اهداف ویژه جلسه چهارم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) تاثیر متغیر سن را در اثرات تنش های حرارتی تبیین نماید.
- ۲) تاثیر متغیر جنس را در اثرات تنش های حرارتی تبیین نماید.
- ۳) تاثیر متغیر شاخص توده بدنی (BMI) را در اثرات تنش های حرارتی تشریح نماید.
- ۴) بیماری های مختلف ناشی از تنش های حرارتی را تشریح نماید.

هدف کلی جلسه پنجم: نقش لباس در تبادلات حرارتی با تاکید بر وسایل حفاظت فردی

اهداف ویژه جلسه پنجم:

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 ششم: متابولیسم و نقش آن در تبادلات حرارتی

اهداف ویژه جلسه ششم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) متابولیسم پایه را برای مردان و زنان بر اساس فرمولهای مختلف تشریح نماید.
- ۲) واحدهای مختلف متابولیسم را تشریح نماید.
- ۳) روش های مستقیم و غیر مستقیم اندازه گیری متابولیسم را تشریح نماید.
- ۴) از جداول تعیین میزان متابولیسم فعالیت های مختلف استفاده نماید.
- ۵) میزان متابولیسم فرد را در یک فعالیت بر اساس روش های مختلف محاسبه نماید.

هدف کلی جلسه هفتم: راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط (۱)

اهداف ویژه جلسه هفتم:

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) معادلات تبادل حرارتی از طریق هدایت را استفاده نماید.
- ۴) تبادل گرما از طریق همرفت را تشریح و عوامل موثر بر آن را تشریح نماید.
- ۵) معادلات تبادل حرارتی از طریق همرفت را استفاده نماید.

هدف کلی جلسه هشتم: راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط (۲)

اهداف ویژه جلسه هشتم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

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

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

اهداف ویژه جلسه نهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) شاخص و ویژگی های آن را تشریح نماید.
- ۲) شاخص دمای موثر (ET) را تشریح نماید.
- ۳) شاخص دمای موثر تصحیح شده را با استفاده از روابط ریاضی و نمودار تشریح نماید.
- ۴) شاخص دمای تر گوی سان (WBGT) را بر اساس متغیرهایی چون مکان (روبا و سرپوشیده)، بار کاری، نوع لباس و چرخه کار - استراحت تشریح نماید.

هدف کلی جلسه دهم: مهمترین شاخص های تحلیلی (میزان عرق پیش بینی شده چهار ساعته، شاخص هج بلدینگ و UTCI)

اهداف ویژه جلسه دهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱) شاخص میزان تعریق پیش بینی شده ۴ ساعته را با استفاده از روابط ریاضی و نمودار تشریح نماید.
- ۲) شاخص هج بلدینگ را تشریح نماید.
- ۳) شاخص UTCI و کاربرد آن را تشریح نماید.

هدف کلی جلسه یازدهم: شاخص های فیزیولوژیک و تنش های حرارتی

اهداف ویژه جلسه یازدهم:

در پایان دانشجو قادر باشد: تاثیر تنش گرمایی را ضریب قلب و دمای بدن تشریح نماید.

- ۱) شاخص استرین فیزیولوژیکی PSI را تشریح نماید.
- ۲) کرامپ عضلانی ناشی از گرما را تشریح نماید.
- ۳) سنکوپ ناشی از گرما را تشریح نماید.
- ۴) گرمزدگی و انواع آن را تشریح نماید.
- ۵) عوامل محیطی اثر گذار در ایجاد اثرات سرما را تشریح نماید.
- ۶) فعالیت های فیزیولوژیک عمده بدن در هنگام مواجهه با سرما را تشریح نماید.
- ۷) عوارض پوستی ناشی از گرما را تشریح نماید.
- ۸) 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 دمای معادل خنک کنندگی را تشریح نماید.
- ۳) شاخص میزان عایق لباس مورد نیاز 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 (PMV) را تشریح نماید.
- ۲) شاخص پیش بینی درصد افراد ناراضی (PPD) 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 و ارائه گزارش

هدف کلی جلسه سوم: آشنایی دانشجو با روشهای تعیین میانگین دمای تابشی (MRT) به همراه انجام کار عملی و ارائه گزارش

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

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

هدف کلی جلسه ششم: آشنایی با چارت سایکرومتریک به همراه انجام کار عملی و ارائه گزارش

هدف کلی جلسه هفتم: محاسبه میزان انتقال حرارت و بار گرمایی بدن برای یک ایستگاه کاری

منابع:

- ۱) انسان و تنش های حرارتی، تالیف دکتر فریده گلبابایی و منوچهر امیدواری، انتشارات دانشگاه تهران، آخرین ویرایش.
- ۲) تنظیم شرایط جوی محیط کار تالیف دکتر رستم گل محمدی و محسن علی آبادی، انتشارات دانشجو همدان، آخرین ویرایش.
- ۳) کتاب حدود مجاز مواجهه شغلی، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، آخرین ویرایش.

روش تدریس:

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

وسایل آموزشی :

ویدئو پروژکتور، کامپیوتر، نرم افزار پاورپوینت

سنجش و ارزشیابی

آزمون	روش	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
کوئیز	کتبی	۱۰	کلیه جلسات	۱۴-۱۶ دوشنبه
آزمون میان ترم	کتبی	۲۰	جلسه نهم	۱۴-۱۶ دوشنبه
آزمون پایان ترم	کتبی	۵۰	با هماهنگی آموزش	-
آزمون عملی	مصاحبه و تهیه گزارش کار	۱۵	همزمان با امتحان نظری	-
حضور فعال در کلاس	حضور و غیاب	۵	کلیه جلسات	۱۴-۱۶ دوشنبه

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 مدرس:

دکتر فرشاد ندری

تاریخ تحویل:

۱۴۰۰/۰۶/۲۴

نام و امضای مدیر گروه:

دکتر مسعود قنبری

تاریخ ارسال:

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

دکتر رویا صفری

تاریخ ارسال :

جدول زمانبندی درس تنش های گرمایی و سرمایی در محیط کار

روز و ساعت جلسات نظری: روز دوشنبه ساعت ۱۶-۱۴

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۱۴۰۰/۰۷/۱۲	تعاریف و مفاهیم تنش های حرارتی(گرمایی و سرمایی) و طبقه بندی عوامل موثر	دکتر فرشاد ندیری
۲	۱۴۰۰/۰۷/۱۹	پارامترهای محیطی موثر بر تنش های حرارتی(دما، سرعت جریان هوا، دمای تابشی)	دکتر فرشاد ندیری
۳	۱۴۰۰/۰۷/۲۶	پارامترهای محیطی موثر بر تنش های حرارتی(دمای تر طبیعی، رطوبت نسبی و فشار)	دکتر فرشاد ندیری
۴	۱۴۰۰/۰۸/۰۳	ریسک فاکتورهای موثر بر تنش حرارتی	دکتر فرشاد ندیری
۵	۱۴۰۰/۰۸/۱۰	نقش لباس در تبدلات حرارتی با تاکید بر وسایل حفاظت فردی	دکتر فرشاد ندیری
۶	۱۴۰۰/۰۸/۱۷	متابولیسم و نقش آن در تبدلات حرارتی	دکتر فرشاد ندیری
۷	۱۴۰۰/۰۸/۲۴	راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط(۱)	دکتر فرشاد ندیری
۸	۱۴۰۰/۰۹/۰۱	راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط(۲)	دکتر فرشاد ندیری
۹	۱۴۰۰/۰۹/۰۸	مهمترین شاخص های تجربی(دمای موثر، دمای موثر تصحیح شده، دمای تر گوی سان)	دکتر فرشاد ندیری
۱۰	۱۴۰۰/۰۹/۱۵	مهمترین شاخص های تحلیلی(میزان عرق پیش بینی شده چهار ساعته، شاخص هج بلدینگ و UTCI)	دکتر فرشاد ندیری
۱۱	۱۴۰۰/۰۹/۲۲	شاخص های فیزیولوژیک(ضربان قلب، دمای بدن، شاخص استرین فیزیولوژیکی PSI)	دکتر فرشاد ندیری
۱۲	۱۴۰۰/۰۹/۲۹	شاخص های تنش سرمایی(میزان عایق مورد نیاز، شاخص خنک کنندگی باد و مدت مواجهه توصیه شده)	دکتر فرشاد ندیری
۱۳	۱۴۰۰/۱۰/۰۶	شاخص های راحتی و آسایش حرارتی	دکتر فرشاد ندیری
۱۴	۱۴۰۰/۱۰/۱۳	اصول کنترل تنش های گرمایی و سرمایی در محیط های کاری	دکتر فرشاد ندیری

جدول زمان بندی درس تنش های حرارتی در محیط کار

روز و ساعت جلسات عملی: روز سه شنبه ساعت ۱۴-۱۲ آزمایشگاه عوامل فیزیکی

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۱۴۰۰/۰۸/۲۵	آشنایی دانشجویان با انواع دماسنج های خشک و تر و نحوه کار با آنها	دکتر فرشاد ندیری
۲	۱۴۰۰/۰۹/۰۲	آشنایی دانشجویان با وسایل اندازه گیری سرعت جریان و رطوبت نسبی هوا به همراه انجام کار عملی و ارائه گزارش	دکتر فرشاد ندیری
۳	۱۴۰۰/۰۹/۰۹	آشنایی دانشجویان با روشهای تعیین میانگین دمای تابشی(MRT) به همراه انجام کار عملی و ارائه گزارش	دکتر فرشاد ندیری
۴	۱۴۰۰/۰۹/۱۶	آشنایی دانشجویان با انواع دماسنج کاتا و نحوه تعیین سرعت جریان هوا به همراه انجام کار عملی و ارائه گزارش	دکتر فرشاد ندیری
۵	۱۴۰۰/۰۹/۲۳	آشنایی دانشجویان با دستگاه های WBGT متر و WGT انجام کار عملی به همراه انجام کار عملی و ارائه گزارش	دکتر فرشاد ندیری
۶	۱۴۰۰/۰۹/۳۰	آشنایی با چارت سایکرومتریک به همراه انجام کار عملی و ارائه گزارش	دکتر فرشاد ندیری
۷	۱۴۰۰/۱۰/۰۷	محاسبه میزان انتقال حرارت و بار گرمایی بدن برای یک ایستگاه کاری	دکتر فرشاد ندیری