

## طرح درس

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دانشکده بهداشت

گروه مهندسی بهداشت حرفه ای

عنوان درس: تنشهای حرارتی در محیط کار	تاریخ: نیمسال دوم ۹۵-۹۶
مخاطبان: دانشجویان کارشناسی پیوسته بهداشت حرفه ای	ترم: ۶
تعداد واحد: ۲ واحد (۱/۵ واحد تئوری، ۰/۵ واحد عملی)	زمان ارائه درس: شنبه ها ساعت ۸-۱۰
دروس پیش نیاز: فیزیک اختصاصی ۱ و ۲	مدرس: دکتر اکبر برزگر

### هدف کلی درس:

آشنایی با عوامل موثر در تنشهای حرارتی و ارزشیابی تنشهای حرارتی.

### اهداف کلی جلسات: (جهت هر جلسه یک هدف)

- ۱- آشنایی با طرح درس و سرفصل ارائه شده از سوی وزارت و مکانیسم تنظیم دمای بدن
- ۲- معرفی پارامترهای محیطی مؤثر بر تنشهای حرارتی ۱
- ۳- معرفی پارامترهای محیطی مؤثر بر تنشهای حرارتی ۲
- ۴- متابولیسمونقش آن در تنشهای حرارتی
- ۵- راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط
- ۶- تبادل حرارت از طریق هدایت و نقش لباس در آن
- ۷- شاخص های گرما ۱
- ۸- شاخص های گرما ۲
- ۹- شاخص های سرما
- ۱۰- شاخص های راحتی و آسایش حرارتی
- ۱۱- کنترل گرما و سرما ۱
- ۱۲- کنترل گرما و سرما ۲

## جلسه اول:

هدف کلی: آشنایی با طرح درس و سرفصل ارائه شده از سوی وزارت و مکانیسم تنظیم دمای بدن

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- طرح درس تنش‌های حرارتی را شرح دهد.
- ۲- تنش‌های گرمایی و سرمایی را در مشاغل مختلف بیان کند و مثالهایی از محیط‌های گرم و سرد بیان کند.
- ۳- مکانیسم‌های مختلف تنظیم حرارت بدن را نام ببرد.
- ۴- مکانیسم سیستم عصبی را در تنظیم حرارت بدن شرح دهد.
- ۵- مکانیسم سیستم گردش خون را در تنظیم حرارت بدن شرح دهد.
- ۶- مکانیسم سیستم تعریق را در تنظیم حرارت بدن شرح دهد.
- ۷- مکانیسم سیستم تنظیم هورمونی را در تنظیم حرارت بدن شرح دهد.

## جلسه دوم:

هدف کلی: معرفی پارامترهای محیطی مؤثر بر تنش‌های حرارتی ۱

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- پارامترهای محیطی مؤثر بر تنش‌های حرارتی را نام ببرد.
- ۲- دمای خشک را تعریف کند و نحوه اندازه‌گیری آن را شرح دهد.
- ۳- واحدهای مختلف دما را نام ببرد و آنها را به یکدیگر تبدیل کند.
- ۴- دمای تر را تعریف کند و نحوه اندازه‌گیری آن را شرح دهد.
- ۵- دمای تابشی را تعریف کند و نحوه اندازه‌گیری آن را شرح دهد.
- ۶- وسیله اندازه‌گیری دمای تابشی را توصیف کند.
- ۷- متوسط دمای تابشی سطوح اطراف را از طریق فرمول و از طریق چارت محاسبه کند.
- ۸- سرعت جریان هوا را تعریف کند.
- ۹- انواع روش‌های سنجش سرعت جریان هوا را نام ببرد.
- ۱۰- روش مستقیم و روش غیر مستقیم را جهت اندازه‌گیری سرعت جریان هوا توضیح دهد.

### **جلسه سوم:**

**هدف کلی:** معرفی پارامترهای محیطی مؤثر بر تنش‌های حرارتی ۲

#### **اهداف ویژه:**

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- مشخصات کاتاترمومتر را بیان کند.
- ۲- سرعت جریان هوا را با استفاده از دماسنج کاتا (کاتاترمومتر) هم از طریق نمودار و هم از طریق فرمول اندازه گیری کند.
- ۳- انواع کاتاترمومترها را نام ببرد و کاربرد آنها را بیان کند.
- ۴- رطوبت هوا را تعریف کند.
- ۵- انواع رطوبت سنج ها را نام ببرد.
- ۶- نحوه کار با رطوبت سنج چرخان را بیان کند.
- ۷- نحوه کار با رطوبت سنج آسمن را بیان کند.
- ۸- رطوبت نسبی را با روشهای مختلف اندازه گیری کند.

### **جلسه چهارم:**

**هدف کلی:** متابولیسمونقش آن در تنش‌های حرارتی

#### **اهداف ویژه:**

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- متابولیسم را تعریف کند.
- ۲- راههای مختلف اندازه گیری متابولیسم را نام ببرد.
- ۳- کالریمتری مستقیم را شرح دهد.
- ۴- کالریمتری غیرمستقیم شرح دهد و انواع آن را نام ببرد.
- ۵- انواع تقسیم بندی کار را بیان کند.

### **جلسه پنجم:**

**هدف کلی:** راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط

#### **اهداف ویژه:**

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- تقسیم بندی محیط از لحاظ شرایط گرمایی را بیان کند.
- ۲- راههای مختلف تبادل حرارتی بین انسان و محیط را نام ببرد.
- ۳- قوانین و روابط فیزیکی موجود در ارتباط با انتقال حرارت از طریق تشعشع را شرح دهد.
- ۴- روابط فیزیکی تبادل حرارت بین انسان و محیط از طریق تشعشع را بیان کند.
- ۵- روابط فیزیکی تبادل حرارت از طریق جابجایی یا همرفت را بیان کند.

### جلسه ششم:

هدف کلی: تبادل حرارت از طریق هدایت و نقش لباس در آن

#### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- روابط فیزیکی تبادل حرارت از طریق هدایت را بیان کند.
- ۲- مقاومت لباس را تعریف کند.
- ۳- ارزش حرارتی لباس را بیان کند.
- ۴- با توجه به شرایط محیط کار، ارزش حرارتی لباس مناسب را محاسبه کند.
- ۵- از جداول مخصوص ارزش حرارتی لباسهای مختلف را بدست بیاورد.
- ۶- تبادل حرارت از طریق تبخیر را توضیح دهد.

### جلسه هفتم:

هدف کلی: شاخص های گرما ۱

#### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- انواع شاخص های گرمایی را نام ببرد.
- ۲- شاخص تنش حرارتی یا استرس حرارتی ( $HSI$ ) را بیان نموده و محاسبات آن را بنویسد.
- ۳- میزان شاخص  $HSI$  را از طریق نمودار بدست آورد.
- ۴- میزان زمان مواجهه مجاز را از طریق نمودار محاسبه کند.
- ۵- شاخص دمای تر گویسان ( $WBGT$ ) را بیان کند و کلیه محاسبات آن را انجام دهد.
- ۶- شاخص  $WBGT$  را اندازه گیری کند و با مقادیر مجاز مقایسه نماید.

### جلسه هشتم:

هدف کلی: شاخص های گرما ۲

#### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- شاخص دمای مؤثر و روابط مربوطه را بیان کند و بتواند از نمودارهای مخصوص آن را استخراج نماید.
- ۲- شاخص دمای مؤثر تصحیح شده و روابط مربوطه را بیان کند و بتواند از نمودارهای مخصوص آن را استخراج نماید.
- ۳- شاخص میزانعرق پیش بینی شده چهار ساعته ( $P4SR$ ) و روابط مربوطه را بیان کند و بتواند از نمودارهای مخصوص آن را استخراج نماید.
- ۴- شاخص گوی تر را بیان کند و مشخصات دستگاه مربوطه را بنویسد.
- ۵- شاخص آکسفورد را بیان کند و رابطه مربوطه را بنویسد.

### **جلسه نهم:**

**هدف کلی:** شاخص های سرما

**اهداف ویژه:**

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- شاخص خنک کنندگی باد را تعریف کند.
- ۲- شاخص خنک کنندگی باد را از روی جداول مربوطه تحلیل کند.
- ۳- مدت مواجهه توصیه شده را محاسبه کند.
- ۴- عوارض ناشی از سرما را بیان کند.

### **جلسه دهم:**

**هدف کلی:** شاخص های راحتی و آسایش حرارتی

**اهداف ویژه:**

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- شاخص آسایش حرارتی را تعریف کند.
- ۲- شاخص های آسایش حرارتی PPD-PMV را بیان کند و آنرا محاسبه کند.

### **جلسه یازدهم:**

**هدف کلی:** کنترل گرما و سرما

**اهداف ویژه:**

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- روشهای کلی کنترل گرما را طبقه بندی نماید.
- ۲- روشهای کنترل گرما در منبع حرارت را بیان نماید.
- ۳- روش جداسازی جهتکنترل گرما را بیان کند.
- ۴- روشهای مختلف عایق کاری را نام ببرد.
- ۵- روش استفاده از سپرهای حرارتی را بیان کند.
- ۶- روش استفاده از تهویه موضعی و تهویه عمومی را برای کنترل گرما بیان کند.

## جلسه دوازدهم:

هدف کلی: کنترل گرما و سرما ۲

### اهداف ویژه:

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- روشهای کنترل مدیریتی را جهت کنترل گرما نام ببرد.
- ۲- تطابق یا سازش را شرح دهد.
- ۳- رژیمهای کار و استراحت را بیان کند.
- ۴- لباسهای حفاظتی برای کنترل گرما را بیان کند.
- ۵- روشهای کنترل مدیریتی را شرح دهد.

### منابع:

- ۱- پورقاسمی، علی. شرایط جوی محیط کار، بوشهر
- ۲- گلبابایی، فریده؛ امیدواری، منوچهر. انسان و تنش های حرارتی محیط کار
- ۳- معتمدی، اسفندیار. گرما و آثار آن، فاطمی تهران

6. ASHRAE Handbook
7. Occupational Exposure to Hot Environment (NIOSH)
8. Patty's Industrial Hygiene and Toxicology

### 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
				آزمون میان ترم
-	پایان ترم	٪۹۰	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 درس تنش های حرارتی در محیط کار

روز و ساعت جلسه :

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر برزگر	آشنایی با طرح درس و سرفصل ارائه شده از سوی وزارت و مکانیسم تنظیم دمای بدن	۹۵/۱۱/۱۶	۱
دکتر برزگر	معرفی پارامترهای محیطی مؤثر بر تنش های حرارتی ۱	۹۵/۱۲/۲۳	۲
دکتر برزگر	معرفی پارامترهای محیطی مؤثر بر تنش های حرارتی ۲	۹۵/۱۲/۳۰	۳
دکتر برزگر	متابولیسمونقش آن در تنش های حرارتی	۹۵/۱۲/۷	۴
دکتر برزگر	راههای تبادل حرارتیمیانانسان و محیط	۹۵/۱۲/۱۴	۵
دکتر برزگر	تبادل حرارت از طریق هدایت و نقش لباس در آن	۹۵/۱۲/۲۱	۶
دکتر برزگر	شاخص های گرما ۱	۹۶/۱/۱۹	۷
دکتر برزگر	شاخص های گرما ۲	۹۶/۱/۲۶	۸
دکتر برزگر	شاخص های سرما	۹۶/۲/۲	۹
دکتر برزگر	شاخص های راحتی و آسایش حرارتی	۹۶/۲/۹	۱۰
دکتر برزگر	کنترل گرما و سرما ۱	۹۶/۲/۱۶	۱۱
دکتر برزگر	کنترل گرما و سرما ۲	۹۶/۲/۲۳	۱۲