

## عنوان درس: تنش‌های گرمایی و سرمایی در محیط کار

کد درس: ۲۲

تعداد واحد: ۱

پیش‌نیاز یا همزمان: فیزیک اختصاصی ۲ کد ۰۳

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی

### هدف:

آشنایی با عوامل مؤثر در تنش‌های گرمایی و سرمایی و ارزیابی تنش‌های حرارتی

### رئوس مطالب:

نظری (۲۶ ساعت)

#### الف: کلیات

- تعاریف و مفاهیم در تنش‌های گرمایی و سرمایی و طبقه‌بندی آن‌ها، طبقه‌بندی عوامل مؤثر در ایجاد تنش‌های گرمایی و سرمایی
- معرفی پارامترهای محیطی مؤثر بر تنش‌های حرارتی (دما، سرعت جریان هوا، رطوبت نسبی، دمای تر، دمای تابشی، فشار)

#### ب: گرما در محیط کار

- ریسک فاکتورهای مؤثر بر تنش حرارتی (سن، جنس، BMI، بیماری‌ها و ...)
- اثرات گرما بر روی عملکرد شناختی و ذهنی و کارایی
- نقش لباس و سایل حفاظت فردی بر تبادلات حرارتی
  - مقاومت حرارتی
  - نفوذپذیری در برابر بخار آب
- متابولیسم و نقش آن در تنش‌های حرارتی
  - متابولیسم پایه، متابولیسم کار
  - روش‌های اندازه‌گیری و برآورد متابولیسم
- تطابق و نقش آن در تنش‌های حرارتی
- راه‌های تبادل حرارتی میان انسان و محیط
  - معداله تبادل حرارت در محیط گرم
  - محاسبه میزان انتقال حرارت از طریق جابجایی، هدایت، تابش، تبخیر و تعریق
- شاخص‌های تنش گرمایی:
  - تعاریف و مفاهیم
  - شاخص‌های تجربی (شاخص WBGT، گی تر، دماش مؤثر و تصحیح شده)
  - شاخص‌های تحلیلی (شاخص میزان عرق لازم، شاخص هج بلدینگ، UTCI)
  - شاخص‌های فیزیولوژیک (ضربان قلب، دمای بدن، شاخص استرین فیزیولوژیک PSI)
  - شاخص‌های ادراکی PeSI

- تعاریف و مفاهیم و عوامل مؤثر بر تنش سرمایی
- معادلات تبادل حرارتی در محیط‌های سرد

شاخص‌های تنش سرمایی:

- سرمایش عمومی
  - میزان عایق مورد نیاز و محاسبات مربوطه
  - شاخص خنک‌کنندگی باد و برآورد آن
  - تعریف و محاسبه مدت مواجهه توصیه‌شده
- سرمایش موضعی
  - معیارهای فیزیولوژیکی در مواجهه با سرما
- شاخص‌های راحتی و آسایش
  - تعاریف و مفاهیم آسایش حرارتی
  - شاخص‌های آسایش حرارتی (PPD، PMV و ...)
  - محاسبه شاخص‌های آسایش حرارتی
  - برآورد شاخص‌های آسایش حرارتی

د: جنبه‌های اخلاقی در اندازه‌گیری و ارزشیابی تنش‌های گرمایی و سرمایی

ه: اصول کنترل تنش‌های گرمایی و سرمایی

- کنترل تنش‌های گرمایی
- آشنایی با تهویه عمومی و موضعی کنترل جریان هوای گرم
- آشنایی با عایق‌های جرمی حرارتی و کاربرد آن
- آشنایی با سپرهای بازتابش حرارتی
- آشنایی با سیستم‌های خنک‌کننده فردی
- آشنایی با کنترل‌های مدیریتی و اجرایی
- کنترل تنش‌های سرمایی، تأمین لباس مناسب، کنترل‌های مدیریتی و اجرایی و ...

عملی (۱۷ ساعت)

- کار با انواع دماسنج‌های ساده و الکترونیک (خشک، تر و گوی‌سان)
- کار با رطوبت‌سنج‌ها و رطوبت‌سنجی
- اندازه‌گیری فشار بارومتریک و آشنایی با انواع بارومترها، آلتی‌متر
- اندازه‌گیری سرعت جریان هوا با کاتاترمومتر، آنومتر حرارتی
- محاسبه میزان انتقال حرارت و بارگرمایی بدن برای یک ایستگاه کاری با کاربرد روابط تجربی تبادل حرارت
- اندازه‌گیری و ارزیابی شاخص WBGT برای یک ایستگاه کاری گرم و ارائه راه‌کارهای عملیاتی جهت کاهش بار گرمایی بدن
- آشنایی با انواع عایق‌های گرمایی و سرمایی و نحوه عملکرد آن‌ها
- اندازه‌گیری و ارزیابی شاخص استرس سرمایی برای یک ایستگاه کاری سرد

**منابع فارسی:**

- ۱- گلبابایی فردیه و امیدواری منوچهر، انسان و تنش‌های حرارتی، انتشارات دانشگاه تهران، آخرین چاپ
- ۲- گلمحمدی رستم و علی‌آبادی محسن، تنظیم شرایط جوی محیط کار، انتشارات دانشجو، آخرین چاپ
- ۳- حدود مواجهه شغلی (OEL) وزارت بهداشت، آخرین ویرایش

**منابع انگلیسی:**

- 1- NIOSH, Occupational Exposure to Heat and Hot Environment, 2016 or Last edition

**شیوه ارزشیابی دانشجوی:**

- |     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| ٪۱۵ | ارائه فعالیت‌های آزمایشگاهی و نتایج |
| ٪۱۵ | امتحان عملی پایان ترم               |
| ٪۷۰ | امتحان نظری میان ترم و پایان ترم    |