



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان اصفهان

دانشکده بهداشت

(Course Plan)

نام درس: تنش‌های گرمایی و سرمایی در محیط کار
گروه آموزشی: بهداشت حرفه‌ای
رشته و مقطع تحصیلی: بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، کارشناسی
تعداد واحد: ۲ واحد؛ ۱۰۵ واحد نظری و ۰۰۵ واحد عملی
دروس پیش‌نیاز: فیزیک ۱ و ۲
نام مسئول درس: دکتر حبیب‌اله دهقان
تلفن: ۳۷۹۲۳۲۶۴ ایمیل: dehghan1344@gmail.com

۱. هدف کلی درس در سه حیطه دانشی، نگرشی و مهارتی

۱- حیطه دانشی:

آشنایی دانشجویان با اصول فیزیولوژیک تنظیم دمای بدن، عوامل محیطی و شغلی مؤثر بر تنش‌های گرمایی و سرمایی، سازوکارهای تبادل حرارت بین بدن و محیط، شاخص‌های ارزیابی تنش حرارتی و حدود مجاز مواجهه شغلی.

۲- حیطه نگرشی:

تقویت نگرش پیشگیرانه نسبت به مخاطرات ناشی از مواجهه با گرما و سرما، توجه به ضرورت ارزیابی علمی شرایط حرارتی محیط کار و اهمیت انتخاب روش‌های کنترلی متناسب با نوع فعالیت، شرایط محیطی و ویژگی‌های شاغلان.

۳- حیطه مهارتی:

توانمندسازی دانشجویان در اندازه‌گیری و ارزیابی تنش‌های گرمایی و سرمایی، انجام محاسبات مرتبط با تبادل حرارت، تفسیر شاخص‌های حرارتی، مقایسه نتایج با حدود مجاز و پیشنهاد راهکارهای مناسب کنترل مهندسی، مدیریتی و حفاظت فردی.

۲. منابع اصلی درس

۱. تنظیم شرایط جوی محیط کار، دکتر رستم گل محمدی، انتشارات دانشجو.

۲. بهداشت شغلی در محیط‌های گرم، دکتر فریده گلبابایی، دکتر آرام تیرگر و دکتر ایرج علیمحمدی..

۳. منابع فرعی درس

۱. استاندارد ISO 7243، ارگونومی محیط‌های حرارتی - ارزیابی تنش گرمایی با استفاده از شاخص WBGT.

۲. استاندارد ISO 9886، ارگونومی - ارزیابی فیزیولوژیک تنظیم حرارتی از طریق اندازه‌گیری‌های فیزیولوژیک.

۳. استاندارد ISO 11079، ارگونومی محیط‌های سرد - تعیین و تفسیر استرین سرمایی با استفاده از شاخص IREQ و ارزیابی اثر سرمایش ناشی از باد.

یادآوری: استفاده از آخرین ویرایش معتبر استانداردها و حدود مجاز مواجهه شغلی مورد تأیید مراجع ذیصلاح توصیه می‌شود.

۴. روش تدریس

۱- جلسات حضوری:

ارائه مطالب به کمک سخنرانی هدفمند، اسلاید، مثال‌های شغلی، حل مسئله، بحث گروهی، پرسش و پاسخ و تحلیل سناریوهای



واقعی محیط کار. در جلسات عملی از تجهیزات اندازه‌گیری و داده‌های محیطی برای تمرین محاسبات و تفسیر نتایج استفاده می‌شود.

۲- فعالیت‌های آفلاین:

ارائه فایل‌های آموزشی، منابع مطالعه، فیلم‌ها و محتوای تکمیلی، تمرین‌های محاسباتی، تکالیف فردی و گروهی و تحلیل موردی مواجهه با گرما و سرما.

۳- جلسات آنلاین، در صورت برگزاری:

ارائه مطالب تکمیلی، حل مسائل، بحث و بررسی سناریوهای شغلی، رفع اشکال و ارزیابی مستمر از طریق بستر مورد تأیید دانشگاه.

۵. وظایف فراگیران

۱- جلسات حضوری:

مطالعه منابع تعیین‌شده پیش از کلاس، حضور به‌موقع، مشارکت فعال در بحث‌ها، انجام تمرین‌های محاسباتی، رعایت الزامات ایمنی در فعالیت‌های عملی و ارائه نتایج ارزیابی شرایط حرارتی.

۲- فعالیت‌های آفلاین:

مطالعه محتوای بارگذاری‌شده، انجام تکالیف در موعد مقرر، تحلیل داده‌های اندازه‌گیری‌شده، تهیه گزارش‌های کوتاه و ارائه مستندات علمی برای پیشنهاد روش‌های کنترلی.

۳- جلسات آنلاین:

حضور فعال در جلسات مجازی، مشارکت در پرسش و پاسخ، انجام فعالیت‌های محول‌شده و ارسال تکالیف در مهلت تعیین‌شده.

۶. قوانین و مقررات کلاس

۱- جلسات حضوری:

حضور به‌موقع و مشارکت فعال در کلاس، رعایت نظم آموزشی، انجام فعالیت‌های عملی با رعایت اصول ایمنی و شرکت در آزمون‌ها و ارزیابی‌های مستمر الزامی است.

۲- تأخیر یا عدم انجام تکالیف:

بر اساس ضوابط اعلام‌شده مدرس، به ازای هر جلسه تأخیر در تحویل تکلیف ۰٫۲ نمره و در صورت عدم انجام تکلیف ۰٫۳ نمره از نمره مربوط به فعالیت‌های کلاسی کسر خواهد شد. نحوه اعمال این کسر نمره باید با بارم مصوب درس هماهنگ باشد.

۳- غیبت:

بر اساس ضوابط آموزشی دانشگاه و مقررات اعلام‌شده درس، به ازای هر جلسه غیبت ۰٫۲ نمره کسر می‌شود. در صورت غیبت بیش از چهار جلسه، موضوع مطابق مقررات آموزشی به دانشکده ارجاع خواهد شد. اجرای این بند تابع آیین‌نامه رسمی حضور و غیاب و مقررات حذف درس است.

۷. نحوه ارزشیابی دانشجو و بارم مربوط به هر ارزشیابی

الف) ارزشیابی در طول دوره

۱. انجام تکالیف، تمرین‌های محاسباتی و گزارش‌های آموزشی: ۴ نمره از ۲۰

۲. آزمون میان‌ترم: ۸ نمره از ۲۰

ب) ارزشیابی پایان دوره

۱. آزمون پایان‌ترم: ۸ نمره از ۲۰



جمع کل : ۲۰ نمره

۸. سایر تذکرات مهم برای دانشجویان

- یادگیری این درس مستلزم تسلط بر مفاهیم پایه فیزیک، انتقال حرارت و واحدهای اندازه‌گیری است.
- در فعالیتهای عملی، رعایت دستورالعمل‌های ایمنی و استفاده صحیح از تجهیزات اندازه‌گیری الزامی است.
- دانشجویان باید در پایان درس بتوانند برای یک محیط کاری نمونه، مخاطرات حرارتی را شناسایی کرده، سطح مواجهه را ارزیابی کنند و راهکارهای کنترلی متناسب پیشنهاد دهند.

۹. جدول زمان‌بندی ارائه درس

شماره جلسه	اهداف ابلاغ‌شده در کوریکولوم	اهداف اختصاصی مدرس	نحوه برگزاری جلسه	فعالیت یاددهی - یادگیری متناسب با هدف	نوع ارزیابی یادگیری متناسب با هدف	تفاوت‌ها با دلیل
۱	آشنایی با مفاهیم پایه تنش‌های گرمایی و سرمایی	تعریف تنش و استرین حرارتی، معرفی سرفصل‌ها، بیان انتظارات و روش ارزشیابی	حضور، نظری	سخنرانی، طرح مسئله و پرسش و پاسخ درباره مخاطرات حرارتی محیط کار	پرسش شفاهی و ارزشیابی تشخیصی	بدون تغییر؛ جلسه معرفی درس
۲	شناخت سازوکار تنظیم دمای بدن	توضیح تنظیم دمای بدن، تعادل حرارتی و پاسخ‌های فیزیولوژیک به گرما و سرما	حضور، نظری	ارائه اسلاید، تحلیل نمودار و بحث درباره پاسخ‌های فیزیولوژیک	پرسش کلاسی و تمرین کوتاه	تمرکز بر مبانی فیزیولوژیک مورد نیاز درس
۳	شناخت عوامل مؤثر بر تبادل حرارت بدن و محیط	توضیح انتقال حرارت از طریق هدایت، جابه‌جایی، تابش و تبخیر	حضور، نظری	تدریس مفهومی، مثال‌های شغلی و حل مسئله	تمرین محاسباتی و پرسش شفاهی	تمرکز بر کاربرد انتقال حرارت در محیط کار
۴	شناخت پارامترهای محیطی مؤثر بر تنش گرمایی	تبیین اثر دمای هوا، رطوبت نسبی، سرعت هوا و تابش حرارتی بر تعادل حرارتی	حضور، نظری	تحلیل سناریوهای محیط کار و بررسی اثر تغییر هر پارامتر	سؤال مفهومی و تحلیل موردی	بدون تغییر؛ تأکید بر تفسیر عوامل محیطی
۵	شناخت نقش فعالیت بدنی و لباس در تنش حرارتی	توضیح گرمای متابولیک، مقاومت حرارتی لباس، مقاومت تبخیری و اثر جریان هوا	حضور، نظری	حل مثال‌های مرتبط با فعالیت شغلی و مقایسه لباس‌ها	تمرین و تکلیف محاسباتی	تأکید بر کاربرد شغلی و عوامل فردی
۶	آشنایی با روش‌های اندازه‌گیری تنش گرمایی	معرفی دماسنج خشک، دماسنج تر طبیعی، دماسنج گویسان و تجهیزات مرتبط	حضور، نظری - عملی	نمایش تجهیزات، توضیح اصول اندازه‌گیری و بررسی خطاهای رایج	شناسایی تجهیزات و پرسش عملی	پیوند مباحث نظری با مهارت اندازه‌گیری
۷	شناخت شاخص‌های ارزیابی تنش گرمایی	WBGT محاسبه و تفسیر شاخص و آشنایی با حدود مجاز مواجهه و الزامات مربوط	حضور، نظری	حل مسئله، محاسبه و بررسی WBGT سناریوهای مواجهه	آزمون محاسباتی	تأکید بر کاربرد شاخص در ارزیابی شغلی
۸	شناخت روش‌های تحلیلی و تجربی ارزیابی تنش گرمایی	آشنایی با شاخص‌های تحلیلی و محدودیت‌های کاربرد هر روش	حضور، نظری	مقایسه شاخص‌ها و تحلیل مثال‌های محیط کار	پرسش مفهومی و تکلیف مقایسه‌ای	انتخاب روش متناسب با شرایط مواجهه
۹	آشنایی با اصول کنترل تنش گرمایی	معرفی کنترل مهندسی، مدیریتی و حفاظت فردی؛ تنظیم کار و استراحت و سازگاری با گرما	حضور، نظری	بحث گروهی درباره اولویت‌بندی اقدامات کنترلی	تحلیل موردی و ارائه راهکار	تأکید بر سلسله‌مراتب و تناسب روش‌های کنترل
۱۰	شناخت مفاهیم پایه تنش سرمایی	تعریف تنش سرمایی، هیپوترمی، سرمازدگی و پاسخ‌های فیزیولوژیک به سرما	حضور، نظری	سخنرانی هدفمند و بررسی مثال‌های شغلی در محیط سرد	پرسش کلاسی و آزمونک	تغییر تمرکز از گرما به سرما بر اساس سرفصل درس



۱۱	شناخت شاخص‌های تنش سرمایی	معرفی شاخص‌های ارزیابی سرمای عمومی و مفهوم عایق مورد نیاز لباس	حضور، نظری	توضیح مفاهیم، بررسی جداول و حل مثال	تمرین و تفسیر نتایج	تأکید بر کاربرد شاخص‌ها در محیط‌های سرد
۱۲	ارزیابی سرمایش ناشی از باد و مدت مواجهه	تفسیر شاخص خنک‌کنندگی باد و بررسی زمان مواجهه توصیه‌شده در شرایط مختلف	حضور، نظری	حل مسئله و بررسی سناریوهای فضای باز	تمرین محاسباتی و تحلیل موردی	تأکید بر ارزیابی مواجهه در فضای باز
۱۳	شناخت سرمایش موضعی و پیامدهای فیزیولوژیک آن	توضیح معیارهای فیزیولوژیک سرمایش موضعی و خطرات مواجهه اندام‌ها با سرما	حضور، نظری	بحث درباره مشاغل سرد، کار با دست و مواجهه موضعی	پرسش مفهومی و تکلیف	تمرکز بر خطرات موضعی و معیارهای مرتبط
۱۴	شناخت اصول آسایش حرارتی	تعریف شاخص‌های آسایش PMV حرارتی و آشنایی با مفاهیم و عوامل مؤثر بر آسایش PPD و	حضور، نظری	تدریس، تحلیل مثال و حل تمرین در صورت فراهم بودن داده‌ها	تمرین و تفسیر شاخص‌ها	تفکیک آسایش حرارتی از حدود مجاز مواجهه شغلی
۱۵	شناخت روش‌های کنترل تنش سرمایی	معرفی کنترل محیطی، سازمان‌دهی کار، برنامه استراحت، لباس مناسب و اقدامات حفاظتی	حضور، نظری	بحث گروهی و تدوین برنامه کنترل برای یک شغل سرد	ارائه گروهی و تحلیل موردی	تمرکز بر راهکارهای پیشگیرانه و اجرایی
۱۶	کسب مهارت عملی اندازه‌گیری و ارزیابی تنش حرارتی	اجرای اندازه‌گیری‌های محیطی، ثبت داده‌ها، محاسبه شاخص مناسب و مقایسه با معیارهای مربوط	حضور، عملی	کار با تجهیزات، ثبت داده‌ها، انجام محاسبات و تهیه گزارش	چک‌لیست مهارتی و گزارش کار	اختصاص فعالیت عملی به مهارت‌های ضروری درس
۱۷	تلفیق دانش نظری و مهارت‌های عملی برای ارزیابی و کنترل مخاطرات حرارتی	تحلیل یک سناریوی شغلی، تعیین سطح مواجهه، پیشنهاد اقدامات کنترلی و مرور نکات کلیدی	حضور، نظری - عملی	حل مسئله جامع، ارائه نتایج دانشجویان و رفع اشکال	ارزیابی تکلیف، پرسش و پاسخ و جمع‌بندی برای آزمون	یکپارچه‌سازی آموخته‌ها و آماده‌سازی برای ارزشیابی پایانی

پایان