



دانشکده بهداشت

گروه آموزشی مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار

طرح دوره Course Plan

مشخصات فراگیران			مشخصات درس				
رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار			عنوان واحد درسی: تنش های گرمایی و سرمایی در محیط کار				
مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته			نوع واحد درسی: اختصاصی				
ترم تحصیلی: نیمسال دوم تحصیلی			کارآموزی:	کارآموزی:	عملی: ۰/۵	نظری: ۱/۵	واحد
بخش:	سال:	کارآموز	کارآموزی:	کارآموزی:	عملی: ۱۷	نظری: ۲۶	ساعت
بخش:	سال:	کارورز	تاریخ تصویب برنامه آموزشی توسط وزارت بهداشت: ۱۳۹۶/۰۳/۱۶		پیشنیاز: فیزیک اختصاصی ۲		کد درس: ۲۲
بخش:	سال:	دستیار					
سایر:			سایر:				
مشخصات مسؤل درس							
رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای			نام و نام خانوادگی: سید رضا عظیمی پیرسرائی				
رتبه علمی: استادیار			مقطع تحصیلی: دکترای تخصصی Ph.D.				
پست الکترونیک: azimi@zums.ac.ir			شماره تماس: ۰۲۴-۳۳۷۸۱۳۰۰				
آدرس محل کار: زنجان- خیابان پروین اعتصامی- دانشکده بهداشت - گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار							
نام و نام خانوادگی سایر مدرسان: خانم مهندس شهلا اصلاحی برای تدریس بخش عملی در آزمایشگاه بهداشت حرفه ای							
بازنگری بر اساس نیاز جامعه:			تاریخ تدوین طرح درس توسط مدرس: ۱۴۰۲/۰۶/۱۵		نحوه برگزاری دوره:		
شماره جلسات بازنگری شده:	تاریخ تصویب توسط شورای EDC: ۱۴۰۲/۰۰/۰۰		تاریخ تأیید توسط شورای EDO: ۱۴۰۲/۰۶/۲۹		ترکیبی	مجازی	حضور

اهداف آموزشی

❖ **هدف کلی:** آشنایی دانشجویان با عوامل مؤثر در تنش های حرارتی و ارزیابی تنش های حرارتی

❖ **اهداف اختصاصی (رفتاری):** در پایان برنامه آموزشی، انتظار می رود فراگیران قادر باشند:

❖ **حیطه شناختی:**

۱. مشخصه های هوا و پارامترهای محیطی مؤثر بر تنش های حرارتی (دما، سرعت جریان هوا، رطوبت نسبی، دمای تر طبیعی، دمای تابشی، فشار و...) را نام برده و تعریف کند.
۲. نقش لباس در تبدلات حرارتی (روش های برآورد میزان مقاومت حرارتی لباس، مقاومت لباس در مقابل تبخیر، تأثیر جریان هوا بر میزان مقاومت لباس) را توضیح دهد.
۳. متابولیسم پایه، روش های اندازه گیری متابولیسم پایه، فعالیت و نقش آن در تنش های حرارتی را بیان کند.
۴. بتواند میزان انتقال حرارت از طریق جابجایی، هدایت، تابش، تعریق و تبخیر را محاسبه کند.
۵. تطابق با گرما را تعریف کرده و نقش آن در کاهش تنش حرارتی شرایط گرم محیط کار را بیان کند.
۶. انواع شاخص های تحلیلی یا منطقی و شاخص های تجربی در تنش های حرارتی را نام ببرد.
۷. اصول کلی کنترل تنش های گرمایی و سرمایی در محیط کار را نام ببرد.

❖ **حیطه عاطفی:**

۱. در پاسخ دهی به پرسش هایی که استاد درس درباره مشخصه های هوا و عوامل محیطی مؤثر بر تنش های حرارتی مطرح می کند، پیشقدم شده و مشارکت فعال داشته باشد.
۲. در یافتن پاسخ تمرین هایی که استاد در کلاس برای درک بیشتر مطالب درسی مطرح کرده است مشارکت فعال داشته باشد.
۳. در پاسخ دهی به پرسش هایی که در کلاس مطرح می شود، علاوه بر اعلام نظر خود، نظر سایر دانشجویان را شنیده و مورد نقد قرار دهد.
۴. برای اجرای کارهای عملی درس مربوطه، در آزمایشگاه دانشکده به موقع حضور یافته و با مشارکت سایر دانشجویان و تشکیل گروه های کوچک چند نفره در انجام آزمایش های طراحی شده مشارکت فعال داشته باشد.
۵. گزارش آزمایش های انجام شده را با مشارکت همگروهی های خود نوشته و در موعد مقرر تحویل دهد.

❖ **حیطه روانی حرکتی:**

۱. با در اختیار داشتن چارت سایکرومتریک و نمودارهای مربوطه؛ دمای میانگین تشعشعی محیط (MRT) را هم از طریق نمودارهای مربوطه و هم معادلات آن به دست آورد.
۲. شاخص تنش حرارتی دمای مؤثر و دمای مؤثر تصحیح شده (ET و CET) را به کمک نمودار به دست آورد.
۳. شاخص تنش حرارتی میزان عرق پیش بینی شده ۴ ساعته (P4SR) را از طریق نمودارهای مربوطه و معادلات آن به دست آورد.
۴. با داشتن دمای خشک، دمای تر طبیعی و دمای گوی سان، شاخص تنش حرارتی دمای تر گوی سان (WBGT) را برای محیط های سر بسته و فضاهای باز اندازه گیری کرده و با مقادیر پیشنهادی مقایسه کند.

۵. با داشتن مشخصه های هوا، شاخص تنش حرارتی HSI و شاخص راحتی و آسایش حرارتی (PPD & PMV) را با استفاده از نمودارهای مربوطه محاسبه کند.
۶. با داشتن مشخصات هوای سرد، میزان عایق مورد نیاز لباس (IREQ) و شاخص خنک کنندگی باد (WCI) را با کمک نمودار برآورد کرده و نتیجه گیری کند.

روش های تدریس

سخرانی	یرسش و یاسخ	بحث گروهی	ایفای نقش
کارگاه آموزشی	نمایش عملی	PBL	پانل
گردش علمی	گزارش صبحگاهی	جورنال کلاب	گروه کوچک
Bedside teaching	Grand Round	Case Based Discussion	بیمار شبیه سازی شده

سایر روش های تدریس:

مواد و وسایل آموزشی

کتاب	جزوه	یاوریونت	وایت بور	تصویر / عکس	کاتالوگ / بروشور	نمودار / چارت
فایل صوتی	فیلم آموزشی	نرم افزار	ماکت	اشیاء واقعی	بیمار استاندارد شده	بیمار واقعی

سایر مواد و وسایل آموزشی: رایانه متصل به ویدئو پروژکتور در کلاس درس و آزمایشگاه بهداشت حرفه ای

مکان برگزاری آموزش

کلاس	سالن کنفرانس	سایت اینترنت	وب (مجازی)	Media Lab	Skill Lab	عرصه	درمانگاه / بخش	جامعه
------	--------------	--------------	------------	-----------	-----------	------	----------------	-------

سایر مکان های آموزشی: آزمایشگاه بهداشت حرفه ای مستقر در دانشکده بهداشت

تجارب یادگیری (مرتبط با استاد)

- کار با انواع وسایل و تجهیزات موجود در آزمایشگاه بهداشت حرفه ای دانشکده مربوط به بحث تنش های حرارتی، نمودارها و چارت سایکرومتری، برخی نرم افزارهای مرتبط و مورد استفاده در اندازه گیری مشخصه های هوا و انواع شاخص های تنش حرارتی

تکالیف یادگیری (مرتبط با فراگیر)

- فراگیری نحوه استفاده و کار با چارت سایکرومتری، نمودارها و وسایل اندازه گیری مشخصه های هوا و انواع شاخص های تنش حرارتی، حل تمرین ها و مسایل آرایه شده در کلاس و آزمایشگاه

ضوابط آموزشی و سیاست های مدرس

انتظارات: حضور به موقع دانشجویان در کلاس درس و آزمایشگاه آن، شرکت فعال و پویا در طی کلاس های آموزشی، طرح سؤال در صورت وجود ابهام در حین تدریس و در پایان هر جلسه کلاسی، همراه داشتن چارت ها و نمودارهای مربوطه در کلاس و آزمایشگاه، انجام تمرین ها و تکالیف کلاسی و آرایه گزارش کار انجام فعالیت های عملی در آزمایشگاه، شرکت در جلسات امتحان میان ترم و پایان ترم در رأس ساعت مقرر، همراه داشتن ماشین حساب مهندسی در کلاس درس و جلسات امتحان طرح پیشنهاد به منظور ارتقای کیفیت تدریس مجازها: در صورت ضرورت، ورود و خروج از کلاس به طوری که موجب اخلاف در نظم جلسه آموزشی نشود.

محدود دیتها : عدم پاسخ گویی دانشجویان به تماس های تلفن همراه و نیز ارسال پیامک، پرهیز از خوردن و آشامیدن در حین تدریس در کلاس و اجتناب از انجام هر گونه عملی که موجب حواس پرتی سایر دانشجویان در کلاس شود. عدم مطالعه کتب و جزوات غیر مرتبط با موضوع در حال تدریس

توصیه های ایمنی (دروس عملی / آزمایشگاهی / بالینی / عرصه)

احتیاط در حین کار با تجهیزات و وسایل موجود در آزمایشگاه بهداشت حرفه ای، رعایت نکات ایمنی در کار با رایانه های موجود در کلاس و ویدیوپروژکتور به منظور پیشگیری از بروز حوادث احتمالی از قبیل برق گرفتگی و آتش سوزی

فهرست منابع درسی

- انسان و تنش های حرارتی، دکتر فریده گلبابایی، منوچهر امیدواری
- کلیات بهداشت حرفه ای، دکتر علیرضا چوبینه و همکاران
- جزوات و اسلاید های ارائه شده در کلاس که در اختیار دانشجویان قرار می گیرد.

روش ارزیابی

گسترده پاسخ	کوتاه پاسخ	چند گزینه ای	جورکردنی	صحیح / غلط	OSCE	Long Case
Log Book	Portfolio	360 ⁰	Key Feature	Mini CEX	DOPS	Short Case
Clinical Work Sampling	PMP	SCT	CRP	PUZZLE	چک لیست	مصاحبه

سایر: تکالیف ارائه شده در کلاس، برگزاری آزمون کتبی به صورت تشریحی برای امتحان های میان ترم و پایان ترم، امتحان عملی نیز در پایان ترم با هماهنگی دانشجویان در تاریخ تعیین شده در محل آزمایشگاه انجام می شود.

بارم بندی نمره: نمره نظری از ۲۰ ضربدر تعداد واحد نظری و نمره عملی از ۲۰ ضربدر تعداد واحد عملی و مجموع آنها تقسیم بر کل واحد درسی می شود.

حضور و مشارکت فعال: ۱ نمره	تکالیف کلاسی: ۱ نمره	کار عملی: حضور در آزمایشگاه دانشکده و انجام آزمایش های مربوطه ۲۰ نمره (مطابق شرح در بالا)
کوئیز: نمره	امتحان میان ترم / دوره: ۴ نمره	امتحان پایان ترم / دوره: ۱۴ نمره

سایر موارد: در کسب نمره عملی توسط دانشجو، ارائه به موقع و کامل بودن تعداد گزارش ها و نیز عدم غیبت در کلاس های عملی آزمایشگاه در قالب ۲۰ نمره عملی لحاظ می شود.

جدول ترتیب و توالی عناوین برنامه نظری

شماره جلسه	عنوان جلسه	ملاحظات
۱	ارائه سرفصل درس و اهمیت آن، معرفی کتب و منابع مورد نیاز، تعاریف و مفاهیم در تنش های حرارتی و طبقه بندی آن، طبقه بندی عوامل مؤثر در ایجاد تنش های حرارتی	مقدمه و کلیات
۲	معرفی مشخصه های هوا و عوامل محیطی مؤثر بر تنش های حرارتی (دما، سرعت جریان هوا، رطوبت نسبی، دمای تر طبیعی، دمای تابشی، فشار و...) و آشنایی با طرز اندازه گیری آنها	معرفی مشخصه های هوا و پارامترهای محیطی
۳	معرفی نقش لباس در تبادلات حرارتی (روش های برآورد میزان مقاومت حرارتی لباس، مقاومت لباس در مقابل تبخیر، تأثیر جریان هوا بر میزان مقاومت لباس)	نقش لباس در تنش های حرارتی
۴	آشنایی با متابولیسم پایه، روش های اندازه گیری متابولیسم پایه، فعالیت و نقش آن در تنش های حرارتی	متابولیسم و نقش آن در تنش های حرارتی
۵	آشنایی با معادله تبادل حرارتی بدن با محیط اطراف و نحوه محاسبه میزان انتقال حرارت از طریق جابجایی، هدایت، تابش، تعریق و تبخیر	راههای تبادل حرارتی میان انسان و محیط
۶	تعریف تطابق با شرایط گرما در محیط کار و نقش آن در کاهش تنش حرارتی	تطابق با گرما
۷	تعاریف و مفاهیم شاخص های تحلیلی یا منطقی و شاخص های تجربی در تنش های حرارتی، آشنایی با دمای تشعشعی محیط و تعیین دمای میانگین تشعشعی (MRT)، آشنایی با شاخص تنش حرارتی دمای مؤثر و دمای مؤثر تصحیح شده (ET و CET)	انواع شاخص های تنش های حرارتی
۸	آشنایی با شاخص تنش حرارتی میزان عرق پیش بینی شده ۴ ساعته (P4SR)	شرح شاخص های تنش های حرارتی
۹	آشنایی با شاخص تنش حرارتی دمای تر گوی سان (WBGT) و نحوه اندازه گیری آن در محیط های سر بسته و فضاهای باز	ادامه شرح شاخص های تنش های حرارتی (شاخص های تجربی)
۱۰	آشنایی با شاخص تنش حرارتی HSI و شاخص راحتی و آسایش حرارتی (PPD & PMV) و نحوه محاسبه این شاخص ها	ادامه شرح شاخص های تنش های حرارتی (شاخص های تجربی، تحلیلی و شاخص های راحتی و آسایش حرارتی)
۱۱	تعاریف و مفاهیم سرمایش عمومی، سرمایش موضعی، معیارهای فیزیولوژیکی در مواجهه با سرما	سرما در محیط کار و شرح شاخص های تنش سرمایی در محیط کار
۱۲	آشنایی با میزان عایق مورد نیاز لباس، شاخص خنک کنندگی باد و برآورد آن	ادامه بحث سرما در محیط کار و شاخص های تنش سرمایی
۱۳	معرفی اصول کنترل تنش های گرمایی و سرمایی (کنترل های مدیریتی، اجرایی، فنی و...)	کنترل تنش های گرمایی و سرمایی در محیط کار
۱۴	تاریخ برگزاری امتحان میان ترم : با هماهنگی دانشجویان	تاریخ برگزاری امتحان پایان ترم : طبق تقویم امتحانی ابلاغ شده توسط آموزش دانشکده

*توجه: تاریخ شروع و پایان، در زمان آغاز برنامه آموزشی، توسط مسؤول درس/ کارشناس آموزش، به اطلاع فراگیران رسانیده خواهد شد.

جدول ترتیب و توالی عناوین برنامه عملی

شماره جلسه	عنوان جلسه	ملاحظات
۱	آشنایی با انواع دماسنج ها، رطوبت سنج ها و سرعت سنج ها و یادگیری کار با آنها	در دو گروه از دانشجویان توسط خانم مهندس اصلاحی زیر نظر استاد مربوطه درس در آزمایشگاه بهداشت حرفه ای برگزار می شود.
۲	اندازه گیری رطوبت نسبی هوا توسط دستگاه رطوبت سنج چرخان	"
۳	اندازه گیری رطوبت نسبی هوا توسط دستگاه رطوبت سنج آسفن و رطوبت سنج دیجیتالی	"
۴	اندازه گیری سرعت جریان هوا با استفاده از دماسنج های کاتا	"
۵	اندازه گیری دمای تشعشعی محیط و تعیین دمای میانگین تشعشعی (MRT)	"
۶	اندازه گیری شاخص تنش حرارتی ET و CET	"
۷	اندازه گیری شاخص تنش حرارتی P4SR و HSI	"
۸	اندازه گیری شاخص تنش حرارتی WBGT	"

***توجه: تاریخ شروع و پایان، در زمان آغاز برنامه آموزشی، توسط مسؤول درس/ کارشناس آموزش، به اطلاع فراگیران رسانیده خواهد شد.**