



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی گیلان
دانشکده بهداشت

نام و شماره درس: تنش های گرمایی و سرمایی در محیط کار	تعداد واحد و نوع واحد (نظری/عملی): ۲ واحد (۱/۵ واحد نظری و ۰/۵ واحد عملی)
رشته و مقطع تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار / کارشناسی پیوسته	مدت زمان ارائه درس: ۲۶ ساعت (نظری) - ۱۷ ساعت (عملی)
دروس پیش نیاز: فیزیک اختصاصی ۲	محل برگزاری: دانشکده بهداشت / ساختمان آموزشی و آزمایشگاه عوامل فیزیکی
نام مسئول برنامه: گل حسینی	تلفن و روزهای تماس: طبق برنامه هفتگی
آدرس ایمیل: m.golhosseini@yahoo.com	

اهداف کلی درس:

✓ آشنایی با عوامل موثر در تنش های گرمایی و سرمایی و ارزیابی تنش های حرارتی

رئوس مطالب:

- ✓ کلیات
- ✓ گرما در محیط کار
- ✓ سرما در محیط کار
- ✓ جنبه های اخلاق حرفه ای در اندازه گیری و ارزشیابی تنش های گرمایی و سرمایی
- ✓ اصول کنترل تنش های گرمایی و سرمایی

اهداف اختصاصی درس:

در پایان ترم از دانشجویان انتظار می رود که عناوین و مطالب زیر را فراگرفته باشند:

نظری:

- ✓ تعاریف و مفاهیم در تنش های گرمایی و سرمایی و طبقه بندی آن ها
- ✓ طبقه بندی عوامل موثر در ایجاد تنش های گرمایی و سرمایی
- ✓ معرفی پارامترهای موثر بر تنش های حرارتی
 - ❖ دما
 - ❖ سرعت جریان هوا
 - ❖ رطوبت نسبی
 - ❖ دمای تر
 - ❖ دمای تابشی
 - ❖ فشار
- ✓ ریسک فاکتورهای موثر بر تنش های حرارتی
- ✓ اثرات گرما بر روی عملکردهای شناختی و ذهنی و کارایی
- ✓ نقش لباس و وسایل حفاظت فردی بر تبدلات حرارتی
- ✓ متابولیسم و نقش آن در تنش های حرارتی
- ✓ تطابق و نقش آن در تنش های حرارتی
- ✓ راه های تبادل حرارتی میان انسان و محیط
- ✓ شاخص های تنش گرمایی
 - ❖ شاخص های تجربی
 - ❖ شاخص های تحلیلی
 - ❖ شاخص های فیزیولوژیک
 - ❖ شاخص های ادراکی
- ✓ تعاریف، مفاهیم و عوامل موثر بر تنش سرمایی
- ✓ معادلات تبادل حرارتی در محیط های سرد
- ✓ شاخص های تنش سرمایی
 - ❖ سرمایش عمومی
 - ❖ سرمایش موضعی
- ✓ شاخص های راحتی و آسایش حرارتی
 - ❖ تعاریف و مفاهیم آسایش حرارتی
 - ❖ شاخص های آسایش حرارتی
 - ❖ محاسبات شاخص های آسایش حرارتی
 - ❖ برآورد شاخص های آسایش حرارتی

- ✓ کنترل تنش های گرمایی
 - ❖ آشنایی با تهویه عمومی و موضعی کنترل جریان هوای گرم
 - ❖ آشنایی با عایق های جرمی حرارتی و کاربرد آن
 - ❖ آشنایی با سپرهای بازتابش حرارتی
 - ❖ آشنایی با سیستم های خنک کننده فردی
 - ❖ آشنایی با کنترل های مدیریتی و اجرایی
- ✓ کنترل تنش های سرمایی
 - ❖ تامین لباس مناسب
 - ❖ آشنایی با کنترل های مدیریتی و اجرایی

عملی:

- ✓ کار با انواع دماسنج های ساده و الکترونیک
- ✓ کار با رطوبت سنج ها و رطوبت سنجی
- ✓ اندازه گیری فشار بارومتریک و آشنایی با انواع بارومترها و آلتی متر
- ✓ اندازه گیری سرعت جریان هوا با کاتا ترمومتر، آنومتر حرارتی
- ✓ محاسبه میزان انتقال حرارت و بار گرمایی بدن
- ✓ اندازه گیری و ارزیابی شاخص WBGT برای یک ایستگاه کاری گرم و ارائه راهکار کنترلی
- ✓ آشنایی با انواع عایق های گرمایی و سرمایی
- ✓ اندازه گیری و ارزیابی شاخص استرس سرمایی برای یک ایستگاه کاری سرد

جدول زمانبندی ارائه برنامه درس تنش های گرمایی و سرمایی در محیط کار (قسمت نظری)

نیمسال اول / دوم

ردیف	تاریخ	ساعت	موضوع جلسه	مدرس	روش های آموزش	امکانات مورد نیاز	عرصه آموزش
	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش		معرفی درس بیان سرفصل دروس معرفی منابع	گل حسینی	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	کلاس درس نظری
۱	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش		تعاریف و مفاهیم در تنش های گرمایی و سرمایی و طبقه بندی آن ها طبقه بندی عوامل موثر در ایجاد تنش های گرمایی و سرمایی	گل حسینی	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	کلاس درس نظری
۲	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش		معرفی پارامترهای موثر بر تنش های حرارتی: دمای تر روش های اندازه گیری دمای تر دمای تابشی عوامل موثر در دمای تابشی روش های اندازه گیری دمای تابشی میانگین دمای تابشی تابش های محیطی نامتجانس	گل حسینی	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	کلاس درس نظری
۳	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش		معرفی پارامترهای موثر بر تنش های حرارتی: تابش های محیطی نامتقارن عوامل موثر در تابش های محیطی نامتقارن محاسبه میانگین دمای تابشی در سرعت جریان هوا تجهیزات سنجش سرعت جریان هوا دماسنج کاتا	گل حسینی	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	کلاس درس نظری

کلاس درس نظری	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	گل حسینی	معرفی پارامترهای موثر بر تنش های حرارتی: مشخصات رطوبتی هوا اتمسفیر استاندارد نسبت مخلوط درجه اشباع دمای نقطه شبنم حجم مخصوص آنتالپی رطوبت نسبی	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش	۴
کلاس درس نظری	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	گل حسینی	معرفی پارامترهای موثر بر تنش های حرارتی: تجهیزات اندازه گیری رطوبت نسبی چارت سایکرومتری	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش	۵
کلاس درس نظری	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	گل حسینی	ریسک فاکتورهای موثر بر تنش های حرارتی اثرات گرما بر روی عملکردهای شناختی و ذهنی و کارایی تطابق و نقش آن در تنش های حرارتی	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش	۶
کلاس درس نظری	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	گل حسینی	متابولیسم و نقش آن در تنش های حرارتی	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش	۷
کلاس درس نظری	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	گل حسینی	راه های تبادل حرارتی میان انسان و محیط	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش	۸
کلاس درس نظری	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	گل حسینی	نقش لباس و وسایل حفاظت فردی بر تبدلات حرارتی	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش	۹
کلاس درس نظری	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	گل حسینی	شاخص های تنش گرمایی: شاخص های تجربی شاخص های تحلیلی	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش	۱۰
کلاس درس نظری	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	گل حسینی	شاخص های تنش گرمایی: شاخص های فیزیولوژیک شاخص های ادراکی	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش	۱۱

کلاس درس نظری	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	گل حسینی	تعاریف، مفاهیم و عوامل موثر بر تنش سرمایی معادلات تبادل حرارتی در محیط های سرد	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش	۱۲
کلاس درس نظری	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	گل حسینی	شاخص های تنش سرمایی سرمایش عمومی سرمایش موضعی	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش	۱۳
کلاس درس نظری	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	گل حسینی	شاخص های راحتی و آسایش حرارتی	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش	۱۴
کلاس درس نظری	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	گل حسینی	کنترل تنش های گرمایی	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش	۱۵
کلاس درس نظری	کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - مازیک و وایت برد	سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ و مشارکت فرگیران	گل حسینی	کنترل تنش های سرمایی	مطابق با برنامه ریزی واحد آموزش	۱۶

جدول زمانبندی ارائه برنامه درس تئوری های گرمایی و سرمایی در محیط کار (قسمت عملی)

نیمسال اول / دوم

ردیف	تاریخ	ساعت	موضوع جلسه	مدرس	روش های آموزش	امکانات مورد نیاز	عرصه آموزش
۱			کار با انواع دماسنج های ساده و الکترونیک	گل حسینی	عملی	تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط	آزمایشگاه عوامل فیزیکی
۲			کار با رطوبت سنج ها و رطوبت سنجی	گل حسینی	عملی	تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط	آزمایشگاه عوامل فیزیکی
۳			اندازه گیری فشار بارومتریک و آشنایی با انواع بارومترها و آلتی متر	گل حسینی	عملی	تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط	آزمایشگاه عوامل فیزیکی
۴			اندازه گیری سرعت جریان هوا با کاتا ترمومتر، آنومتر حرارتی	گل حسینی	عملی	تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط	آزمایشگاه عوامل فیزیکی
۵			محاسبه میزان انتقال حرارت و بار گرمایی بدن برای یک ایستگاه کاری با کاربرد روابط تجربی	گل حسینی	عملی	تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط	آزمایشگاه عوامل فیزیکی
۶			اندازه گیری و ارزیابی شاخص های گرمایی	گل حسینی	عملی	تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط	آزمایشگاه عوامل فیزیکی
۷			اندازه گیری و ارزیابی شاخص WBGT برای یک ایستگاه کاری گرم و ارائه راهکار کنترلی	گل حسینی	عملی	تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط	آزمایشگاه عوامل فیزیکی
۸			آشنایی با انواع عایق های گرمایی و سرمایی	گل حسینی	عملی	تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط	آزمایشگاه عوامل فیزیکی
۹			اندازه گیری و ارزیابی شاخص استرس سرمایی برای یک ایستگاه کاری سرد	گل حسینی	عملی	تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط	آزمایشگاه عوامل فیزیکی


منابع اصلی درس (عنوان کتاب، نام نویسنده، سال و محل انتشار، نام ناشر، شماره فصول یا صفحات مورد نظر در

این درس- در صورتی که مطالعه همه کتاب یا همه مجلدات آن به عنوان منبع ضروری نباشد)

انسان و تنش های حرارتی - دکتر فریده گلبابایی - انتشارات دانشگاه تهران

تنظیم شرایط جوی محیط کار - دکتر رستم گلمحمدی، دکتر محسن علی آبادی - انتشارات دانشجو

حدود مجاز مواجهه شغلی - مرکز سلامت محیط و کار، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

 NIOSH, Occupational Exposure to Heat and Hot Environments

روش تدریس و مدیریت کلاس

❖ نظم:

✓ در ابتدای هر جلسه حضور و غیاب انجام شده و حضور فراگیر در میانه کلاس به منزله غیبت تلقی می گردد.

❖ پرسش و پاسخ:

✓ مباحث ارائه شده در جلسه پیشین مورد سوال قرار می گیرد تا فراگیری دانشجویان و میزان توجه به درس، مورد آزمون قرار گرفته همچنین مروری بر جلسه قبل انجام پذیرفته و اشکالات برطرف گردد. هر چند جلسه نیز کوییزی از مباحث جلسه پیشین شامل ۱ تا ۳ سوال از فراگیران گرفته می شود.

❖ شیوه تدریس:

✓ نظری: عناوین درسی در هر جلسه به شیوه سخنرانی و استفاده از نرم افزار Power point (اسلاید، عکس، فیلم) تدریس شده و در طول آموزش در هر جلسه، مشارکت فعال دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ دوجانبه مورد نظر می باشد.

✓ عملی: ابتدا فراگیران برحسب تعداد هر دوره به ۲ تا ۳ گروه جهت حضور در آزمایشگاه تقسیم می شوند و در هر جلسه یکی از گروه ها در آزمایشگاه حاضر می شوند. با توجه به مطرح شدن عناوین مورد نظر در کلاس های نظری، ابتدا در آزمایشگاه مطالب به صورت مشارکتی با فراگیران مرور شده و سپس مراحل عملی کار شامل معرفی دستگاه ها و نحوه کار بیان شده و پس از اطمینان از فراگیری همه دانشجویان به صورت عملی پروژه ای تعریف شده و دانشجویان در گروه های کوچک به کسب تجربه کار با دستگاه می پردازند.

❖ مشارکت فراگیران:

✓ فراگیران در ابتدای ترم تحصیلی موظف به تشکیل گروه های کوچک ۴ تا ۵ نفره (Small Group) و انتخاب موضوعی مرتبط با عناوین درس می باشند. از اواسط شروع ترم تحصیلی هر یک از گروه ها، موضوع انتخابی خود را در کلاس ارائه داده و به پرسش دانشجویان پاسخ می دهند. موضوع، محتوای مطالب، نحوه بیان و تسلط بر موضوع از جمله فاکتورهای مورد نظر برای ارزشیابی کار گروه و افراد زیرمجموعه آن می باشد.

امکانات آموزشی

❖ نظری: استفاده از نرم افزار Power point (اسلاید، عکس، فیلم) و ویدئو پروژکتور

❖ عملی: امکانات آزمایشگاهی

❖ ماشین حساب مهندسی جهت حل مسائل

نحوه ارزشیابی دانشجو و بارم مربوط به هر ارزشیابی:

الف) در طول ترم ■

ب) پایان دوره ■

ساعت	تاریخ	نمره	روش آزمون
	در طول ترم تحصیلی	۲	فعالیت های کلاسی*
	در طول ترم تحصیلی	۵	بخش عملی
	تعیین شده توسط آموزش دانشکده	۱۳	امتحان پایان ترم بصورت تشریحی و مساله

❖ فعالیت های کلاسی شامل: پرسش و پاسخ ابتدای کلاس، مشارکت فعال در طول ترم تحصیلی (شرکت در بحث گروهی و پرسش و پاسخ)، نحوه فعالیت در Small Group، ارائه تکالیف کلاسی، نظم و انضباط در طول ترم

مقررات و انتظارات از دانشجو: (توسط گروه تعیین می گردد)

هر دانشجوی دوره ملزم به رعایت مقررات آموزشی به شرح زیر است:

➤ رعایت حسن اخلاق و شئون اسلامی

➤ حضور منظم در کلاس های نظری و عملی

➤ شرکت فعال در مباحث کلاسی

➤ انجام تکالیف و پروژه های مطرح شده در کلاس