



بسمه تعالی

عنوان درس: مهندسی فاکتورهای انسانی ۱ **تعداد واحد:** ۳ **گروه آموزشی:** مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار

گروه هدف: دانشجویان کارشناسی ترم ۲ **نوع واحد:** ۲ واحد نظری- ۱ واحد عملی **دروس پیش نیاز:** فیزیولوژی-

کالبدشناسی

مدرس: آقای مهدی جلالی **مقطع:** کارشناسی پیوسته **نیمسال - سال تحصیلی:** نیمسال اول ۱۴۰۱-۱۴۰۰

هدف کلی: آشنایی و افزایش آگاهی دانشجویان نسبت به قابلیت ها و محدودیتهای انسانی، ایجاد تطابق و تعامل مناسب بین کار و کاربر،
بکارگیری اصول و روش های ارگونومی در محیط کار

اهداف اختصاصی

الف) اهداف بخش نظری درس

- ۱- تعاریف و معرفی علم ارگونومی از نظر دانشمندان و سازمان های بین المللی مختلف
- ۲- تاریخچه اهداف و علوم مختلف کاربردی در ارگونومی سیستم انسان - ماشین
- ۳- فیزیولوژی کار شامل: الف: متابولیسم انرژی ب: سیستم های بازسازی انرژی ج: کار ماهیچه ای استاتیک و دینامیک
د: تقسیم بندی کارها بر حسب مصرف انرژی با توجه به نظر ILO ه: ظرفیت انجام کار جسمانی و روش های اندازه گیری آن
و: اندازه گیری قدرت عضلانی و ارزیابی فشار کار ز: انواع خستگی و روشهای پیشگیری از آنها
ح: چرخه کار استراحت و محاسبه زمان استراحت براساس نظریه های مختلف ط: کارآیی و چگونگی محاسبه آن ی: تغذیه و کار
- ۴- نوبت کاری شامل: الف: تعاریف ب: خواب و ساعت بیولوژیک و تفاوت های فردی ج: مشکلات خانوادگی، اجتماعی و پیامدهای بهداشتی و ایمنی د: ارائه راهکارهای مختلف با نگرش های فردی، اجتماعی و مدیریتی
- ۵- ارگونومی شناختی شامل: تعریف خطاهای انسانی، مهارت های ادراکی، رابطه سرعت و خطا و ...
- ۶- آنتروپومتری: الف) عوامل مؤثر بر ابعاد آنتروپومتری (ب) شیوه های اندازه گیری در آنتروپومتری (ج) مباحث آماری مطرح در آنتروپومتری (د) مراحل طراحی آنتروپومتری
- ۷- ارگونومی کلان: تاریخچه و تعاریف، ارگونومی مشارکتی

الف) اهداف بخش عملی درس

۱. اندازه گیری پارامترهای حیاتی شامل ضربان قلب و فشار خون
۲. آشنایی و کار با استودیومتر، انواع کولیس ها و ابزار آنتروپومتری
۳. آشنایی و کار با دستگاه های اندازه گیری توان جسمانی (دوچرخه ارگومتر، تردمیل و تست پله)
۴. آشنایی و کار با انواع دینامومترها

روش تدریس: از روش های زیر در ارائه مطالب این درس استفاده خواهد شد:

۱. جهت بخش نظری: سخنرانی، پرسش و پاسخ و بحث گروهی
۲. جهت بخش عملی: نمایش، انجام نمونه کار، پخش فیلم

تکالیف فراگیر در طول دوره:

- پاسخ به سؤالاتی که در طول ارائه درس طرح خواهد شد. دانشجویان بایستی بصورت جداگانه پاسخ سؤالات را در یک برگه برای جلسه بعد از طرح سؤال تهیه و ارائه نمایند. پاسخها می تواند بصورت اختیاری بصورت تایپ شده یا بصورت دستنویس باشد.

انجام این تکلیف در دستیابی به اهداف زیر مفید خواهد بود:

- ۱- تسلط دانشجویان جهت ارائه مطالب در جمع
- ۲- تسلط دانشجویان به نحوه تهیه مطالب با استفاده از نرم افزار میکروسافت پاورپوینت
- ۳- تسلط دانشجویان به نحوه دستیابی و تهیه مطالب علمی مرتبط با درس

وظایف فراگیر در طول دوره (سیاست های مدنظر):



- ۱- دانشجویان باید در کلاس درس گوشه خود را خاموش یا سایلنت نموده و به هیچ عنوان از آن استفاده ننمایند.
- ۲- دانشجویان بایستی در زمان ارائه درس توسط مدرس از صحبت با یکدیگر و بهم زدن نظم کلاس خودداری نمایند.
- ۳- دانشجویان بایستی قبل از حضور استاد، در کلاس حاضر باشند.
- ۴- دانشجویان باید در هنگام ارائه دروس و در زمانی که استاد درخواست می‌نماید در بحث‌های گروهی شرکت نمایند.
- ۵- حضور در کلاس در کلیه جلسات اجباری بوده و بازای غیبت‌ها، مطابق با بارم مشخص شده برای این بخش (مطابق با اطلاعات مندرج در بخش "نحوه ارزشیابی دانشجو" از نمره پایانی کسر خواهد شد.

روش ارزشیابی فراگیر:

الف) در طول دوره:

- ۱- حضور فعال در کلاس درس و شرکت در بحث‌های کلاسی - ۵٪
- ۲- حضور مستمر در کلاس درس جهت کلیه جلسات - ۵٪
- ۳- انجام تکالیف - ۱۰٪
- ۴- کوئیز و پرسش و پاسخ در کلیه جلسات - ۱۰٪

ب) پایانی:

- ۱- امتحان پایانی بخش نظری - ۵۰٪
- ۲- امتحان پایانی بخش عملی - ۲۰٪

نکته ۱- نتایج آزمون نهایتاً تا دو هفته پس از برگزاری امتحان در سامانه هم آوا و پروفایل مرتبط به هر دانشجو قابل مشاهده می‌باشد.

نکته ۲- در صورت اعتراض دانشجویان به نمرات، دانشجو بایستی اعتراض خود را از طریق سیستم سما تا حداکثر ۳ روز پس از اعلام نتایج برای اینجانب ارسال نماید.

منابع معرفی شده:

۱. ماکس و مایتوس، فیزیولوژی ورزش جلد ۱ و ۲

- 1 - Kraemer W, Exercise Physiology, Wolter Kluwer Publication, Last edition.
- 2- Tayyari F. Smith SL, Occupational Ergonomics: Principles and application. Chapman and Hall. Last edition.
- 3- Helander M, A Guide to Human Factors and Ergonomics, CRC Press, last Edition
- 4- Pheasant S, Anthropometry, Ergonomics and the Design of the Work, Taylor & Francis, Last edition,
- 5- Bridger R.S.. Introduction to Ergonomics. New York. McGraw Hill. Last edition.

نحوه ارائه بخش نظری درس

جلسه	موضوع	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری (شناختی، عاطفی، روانی_حرکتی)	سطح یادگیری	روش تدریس
اول	ارائه طرح درس و آشنایی با دانشجویان	۱- دانشجو با قوانین حاکم بر کلاس و مطالبی که ارائه خواهد شد آشنا گردد. ۲- دانشجو اهمیت درس را درک کرده و نسبت به آن علاقه‌مند شود	شناختی، عاطفی	بیاد سپاری، فهمیدن، بکار بستن، دریافت و توجه کردن	سخنرانی
دوم	تاریخچه و تعاریف ارگونومی، متدولوژی ارگونومی و اجزاء ارگونومی	دانشجو قادر باشد ارگونومی را تعریف کرده و متدولوژی آن را شرح دهد. همچنین شناخت کافی در رابطه با اجزاء ارگونومی داشته باشد.	شناختی	دانش، فهمیدن، بکار بستن، تحلیل	سخنرانی، بحث گروهی
سوم	مبحث فیزیولوژی کار و سیستم عضلانی بدن	دانشجو قادر باشد سیستم عضلانی بدن را تشریح و نحوه انقباض عضلانی و نقض ATP در آن را شرح دهد.	شناختی	دانش، فهمیدن، بکار بستن، تحلیل	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی
چهارم	متابولیسم انرژی و منابع تولید ATP در بدن انسان	۱- دانشجو باید قادر باشد متابولیسم انرژی را تعریف نماید. ۲- دانشجو قادر باشد چرخه انرژی حیات را شرح دهد. ۳- دانشجو قادر باشد روشهای تولید ATP در بدن را توسط سه دستگاه فسفاژن، دستگاه گلیکولیز بی هوازی و دستگاه اکسیژن شرح دهد.	شناختی	دانش، فهمیدن، بکار بستن، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی و قضاوت	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی
پنجم	دستگاه های هوازی و بی هوازی در حین استراحت و کار	۱- دانشجو قادر باشد نقض دستگاه های بازایی انرژی در حین استراحت و کار را شرح دهد. ۲- دانشجو قادر باشد مفاهیم وام اکسیژنی و برگشت به حالت اولیه پس از کار را شرح دهد. ۳- دانشجو قادر باشد نحوه ترمیم ذخائر انرژی نگاه برگشت به حالت اولیه پس از کار را به تفصیل توضیح دهد. ۴- دانشجو قادر باشد روش های دفع اسید لاکتیک از خون و عضله را توضیح دهد.	شناختی	دانش، فهمیدن، بکار بستن، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی و قضاوت	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی
ششم	تغییرات فیزیولوژیکی بدن هنگام کار	۱- دانشجو قادر باشد انواع فعالیت‌های ماهیچه‌ای را بیان نماید. ۲- دانشجو قادر باشد طبقه‌بندی بار کاری فیزیولوژیک و تعیین نوع کار توسط ILO و ISO را بیان نماید.	شناختی	دانش، فهمیدن، بکار بستن، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی و قضاوت	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی
هفتم	ظرفیت انجام کار جسمانی (PWC)	۱- دانشجو قادر باشد ظرفیت کار فیزیکی و حداکثر اکسیژن مصرفی VO2MAX را شرح داده و ارتباط آن ها را بیان نماید. ۲- دانشجو قادر باشد زمان مجاز کار را با توجه به میزان PWC و VO2MAX محاسبه کند.	شناختی	دانش، فهمیدن، بکار بستن، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی و قضاوت	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی
هشتم	روش‌های اندازه‌گیری ظرفیت انجام کار جسمانی	دانشجو قادر باشد توان هوازی را با استفاده از متدهای مختلف مانند تست پله، روشهای قراردادی، ترمیدیل و ... محاسبه نماید.	شناختی	دانش، فهمیدن، بکار بستن، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی و قضاوت	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی
نهم	روش‌های اندازه‌گیری ظرفیت انجام کار جسمانی	دانشجو قادر باشد توان بی هوازی را با استفاده از متدهای مختلف مانند پرس سارجنت، نمودار لوئیز یا مارگاریا-کالامن محاسبه نماید.	شناختی	دانش، فهمیدن، بکار بستن، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی و قضاوت	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی، نمایش فیلم
دهم	روش‌های اندازه‌گیری بار کار جسمانی	۱- دانشجو قادر باشد بار کار جسمانی را با روشهای عینی و ذهنی تعیین نماید. ۲- دانشجو قادر باشد مدیریت خستگی را در محیط کار انجام داده و زمان استراحت را بصورت علمی با استفاده از متدهای مختلف محاسبه نماید.	شناختی	دانش، فهمیدن، بکار بستن، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی و قضاوت	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی، نمایش فیلم



سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	دانش، فهمیدن، بکار بستن	شناختی، عاطفی	دانشجو قادر باشد نوبت کاری را تعریف نماید، چرخه های زیستی در انسان را شرح دهد و عوارض و پیامدهای نوبت کاری در پرسنل را بیان نماید	نوبت کاری و پیامدها	یازدهم
سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	دانش، فهمیدن، بکار بستن، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی و قضاوت	شناختی	دانشجو قادر باشد اصول طراحی ایستگاه‌های کار را با استفاده از آنتروپومتری بیان نماید. دانشجو قادر باشد انواع روشهای اندازه گیری ابعاد بدن را شرح دهد.	آنتروپومتری	دوازدهم
سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	دانش، فهمیدن، بکار بستن	شناختی	دانشجو شناخت کافی را نسبت به روش های اماری مورد استفاده در آنتروپومتری کسب نماید.	آنتروپومتری	سیزدهم
سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	دانش، فهمیدن، بکار بستن	شناختی	دانشجو قادر باشد ارگونومی شناختی را تعریف نماید. دانشجو قادر باشد سیستم پردازش اطلاعات در انسان را شرح دهد.	ارگونومی شناختی	چهاردهم
سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	دانش، فهمیدن، بکار بستن	شناختی	دانشجو قادر باشد فرآیندهای شناختی انسان شامل درک، حافظه، توجه، حل مسأله و تصمیم گیری را به تفصیل شرح دهد.	ارگونومی شناختی	پانزدهم
سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	دانش، فهمیدن، بکار بستن	شناختی	دانشجو قادر باشد خطاهای انسانی را تعریف نماید، دیدگاه‌های موجود در زمینه خطاهای انسانی را شرح دهد و طبقه‌بندی موجود در مورد خطاها را بیان کند. دانشجو قادر باشد روش های تعیین بار کار ذهنی را بیان نماید.	ارگونومی شناختی	شانزدهم
سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	دانش، فهمیدن، بکار بستن، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی و قضاوت	شناختی	دانشجویان می توانند سؤالات خود را در رابطه با درس در این جلسه مطرح و به بحث گذارند.	مرور و رفع اشکال	هفدهم

نحوه ارائه بخش عملی درس

جلسه	موضوع	اهداف رفتاری	حیطه یادگیری (شناختی، عاطفی، روانی - حرکتی)	سطح یادگیری	روش تدریس
اول	اندازه‌گیری پارامترهای حیاتی شامل ضربان قلب و فشار خون	فراگیر به کمک مربی خود در آزمایشگاه ارگونومی، شیوه صحیح اندازه‌گیری پارامترهای حیاتی شامل ضربان قلب و فشار خون را با حداکثر ۵٪ خطا انجام دهد.	روانی حرکتی	مشاهده و تقلید، دقت در عمل	نمایش، انجام نمونه کار، فیلم
دوم	اندازه گیری درصد چربی بدن با استفاده از کالیپر	فراگیر به کمک مربی خود در آزمایشگاه ارگونومی، شیوه صحیح اندازه‌گیری درصد چربی بدن را با استفاده از کالیپر ضخامت چربی با حداکثر ۵٪ خطا انجام دهد.	روانی حرکتی	مشاهده و تقلید، دقت در عمل	نمایش، انجام نمونه کار
سوم	آشنایی و کار با استودیومتر، انواع کولیس‌ها و ابزار آنتروپومتری	فراگیر قادر باشد بطور مستقل و با نظارت مربی، حداکثر با ۵٪ خطا ابعاد مختلف بدن را با استفاده از ابزارهای مرتبط اندازه‌گیری نماید.	روانی حرکتی	مشاهده و تقلید، اجرای عمل بدون کمک، دقت در عمل	نمایش، انجام نمونه کار
چهارم	طراحی یک نمونه صندلی اداری	فراگیر قادر باشد به همراه هم گروهی های خود و با نظارت مربی، صندلی اداری را با توجه به ابعاد بدن تیم خود طراحی نماید	روانی حرکتی	مشاهده و تقلید، اجرای عمل بدون کمک، دقت در عمل	نمایش، انجام نمونه کار
پنجم	آشنایی و کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری توان جسمانی (دوچرخه ارگومتر، تردمیل و تست پله)	فراگیر قادر باشد توان جسمانی یک فرد بعنوان نمونه را با دوچرخه ارگومتر حداکثر با ۵٪ خطا اندازه گیری کرده و داده‌ها را تحلیل نماید.	روانی حرکتی	مشاهده و تقلید، اجرای عمل بدون کمک، دقت در عمل	نمایش، انجام نمونه کار
ششم	آشنایی و کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری توان جسمانی (دوچرخه ارگومتر، تردمیل و تست پله)	فراگیر قادر باشد توان جسمانی یک فرد بعنوان نمونه را با تست پله کوئین حداکثر با ۵٪ خطا اندازه گیری کرده و داده‌ها را تحلیل نماید.	روانی حرکتی	مشاهده و تقلید، اجرای عمل بدون کمک، دقت در عمل	نمایش، انجام نمونه کار
هفتم	آشنایی و کار با انواع دینامومترها	فراگیر قادر باشد نیروی دست و انگشتان را در حالات مختلف با استفاده از دینامومتر اندازه‌گیری نماید.	روانی حرکتی	مشاهده و تقلید، اجرای عمل بدون	انجام نمونه کار



کمک، دقت در عمل، هماهنگی حرکات، عادی شدن عمل					
انجام نمونه کار	مشاهده و تقلید، اجرای عمل بدون کمک، دقت در عمل،	روانی حرکتی	فراگیر قادر باشد متابولیسم افراد را اندازه گیری کرده و با توجه به آن زمان استراحت استاندارد را با توجه به متابولیسم محاسبه نماید.	اندازه گیری زمان استراحت	هشتم