جمهوری اسلامی ایران

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته
مهندسی بهداشت محیط

(مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس و نحوه ارزشیابی)

مصوب شصت و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

مورخ ۱۳۹۷/٤/۲٤

رأی صادره در شصت و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۷/۴/۲۴ در مورد

برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

۱ـ برنامه آموزشی *دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط* با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲ـ برنامه آموزشی *دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط* از تاریخ ابلاغ قابل اجرا است.

مورد تأیید است

دکتر جمشید حاجتی

دبیر شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

مورد تأیید است

دکتر سید حسن امامی رضوی

دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

مورد تائید است

دکتر باقر لاریجانی

معاون آموزشی

و دبیر شورای آموزش پزشکی و تخصصی

رأی صادره در شصت و نهمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۷/۴/۲۴ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر سیدحسن هاشمی

وزیر بهداشت،درمان و آموزش پزشکی و

رئیس شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

بسمه تعالی

برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

رشته: مهندسی بهداشت محیط

دوره: کارشناسی پیوسته

دبیرخانه تخصصی: دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی در شصت و نهمین جلسه مورخ ۱۳۹۷/۴/۲۴ بر اساس طرح دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط که به تأیید دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در پنج فصل **(مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس، استانداردها و ارزشیابی برنامه)** بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

۱ـ برنامه آموزشی **دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط** از تاریخ ابلاغ برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.

الف- دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اداره می شوند.

ب- موسساتی که با اجازه رسمی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و براساس قوانین، تأسیس می‌شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی می‌باشند.

ج- موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

۲ـ از تاریخ ابلاغ این برنامه کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه موسسات در زمینه **دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط** در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ میشوند و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

۳ـ مشخصات کلی، برنامه درسی، سرفصل دروس، استانداردها و ارزشیابی برنامه **دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط** در پنج فصل جهت اجرا ابلاغ می شود.



اسامی اعضای کمیته بازنگری برنامه آموزشی رشته مهندسی بهداشت محیط
در مقطع کارشناسی پیوسته

آقای دکتر محمد ملکوتیان	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان
آقای دکتر علیرضا مصداقی نیا	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
آقای دکتر رامین نبی زاده	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
آقای دکتر احمدرضا یزدانبخش	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
آقای دکتر کامیار یغمائیان	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
آقای دکتر نعمت الله جعفرزاده حقیقی فرد	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جندی شاپور اهواز
خانم دکتر روشنک رضایی کلانتری	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران
آقای دکتر مهدی فرزادکیا	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران
آقای مهندس محمدرضا حیدری قولانلو	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بم
خانم مهندس حکیمه مهدی زاده	دانشکده علوم پزشکی سیرجان
آقای دکتر امیرحسین محوی	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
آقای دکتر انوشیروان محسنی بندپی	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
آقای دکتر محمدحسن احرامپوش	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
آقای دکتر کاظم ندافی	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
خانم دکتر مهناز نیک آئین	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان
خانم زهره قربانیان	وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی
خانم مریم مراقی	وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی

همکاران دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

خانم دکتر شهلا خسروی	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
خانم دکتر فرحناز خواجه نصیری	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
خانم دکتر معصومه خیرخواه	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران
خانم فاطمه کریم پور	کارشناس دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت وتخصصی

همکاران دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

آقای دکترسیدعبدالرضا مرتضوی طباطبایی	معاون دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی
خانم راحله دانش نیا	کارشناس مسئول دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی
خانم زهره قربانیان	کارشناس دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی
خانم مریم مراقی	کارشناس دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی



لیست اعضا و مدعوین حاضر در دویست و یکمین

جلسه شورای معین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۷/۴/۳

حاضرین:

- خانم دکتر هستی ثنائی شعار (نماینده معاونت بهداشت)
- خانم دکتر مهرناز خیراندیش (نماینده سازمان غذا و دارو)
- خانم الهام حبیبی (نماینده معاونت تحقیقات و فناوری)
- خانم دکتر فاطمه سادات نیری
- آقای دکتر فرهاد ادهمی مقدم (به نمایندگی از معاون علوم پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی)
- آقای دکتر اسماعیل ایدنی
- آقای دکتر حسن بهبودی
- آقای دکتر مهدی تهرانی دوست
- آقای دکتر محمدتقی جغتایی
- آقای دکتر محمد جلیلی
- آقای دکتر جمشید حاجتی
- آقای دکتر سیدجواد حاجی میراسماعیل
- آقای دکتر سیدعلی حسینی
- آقای دکتر سیدمنصور رضوی
- آقای دکتر محمد شریف زاده
- آقای دکتر طیب قدیمی (نماینده معاونت درمان)
- آقای دکتر عباس منزوی
- آقای دکتر عظیم میرزازاده
- آقای دکتر فریدون نوحی
- آقای دکتر سیدحسن امامی رضوی

مدعوین:

- خانم دکتر روشنک رضایی کلانتری
- آقای دکتر علیرضا مصداقی نیا
- آقای دکتر کامیار یغمائیان
- آقای دکتر محمد ملکوتیان
- آقای دکتر رامین نبی زاده
- آقای دکتر کاظم ندافی
- آقای دکتر سیدعبدالرضا مرتضوی طباطبایی

لیست حاضرین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی در زمان تصویب برنامه آموزشی

رشته مهندسی بهداشت محیط در مقطع کارشناسی پیوسته

حاضرین:

- خانم دکتر مریم حضرتی
- خانم دکتر فاطمه سادات نیری
- آقای دکتر باقر لاریجانی
- آقای دکتر رضا ملک زاده
- آقای دکتر علیرضا رئیسی
- آقای دکتر حمید اکبری
- آقای دکتر اسماعیل ایدنی
- آقای دکتر علی بیداری
- آقای دکتر مهدی تهرانی دوست
- آقای دکتر محمدتقی جغتایی
- آقای دکتر جمشید حاجتی
- آقای دکتر سیدجواد میراسماعیل
- آقای دکتر غلامرضا خاتمی نیا
- آقای دکتر سیدعلی حسینی
- آقای دکتر علیرضا سلیمی (نماینده رئیس کل سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران)
- آقای دکتر محمد شریف زاده
- آقای دکتر محمدرضا صبری
- آقای دکتر سید امیرمحسن ضیائی
- آقای دکتر طیب قدیمی (نماینده معاونت درمان)
- آقای دکتر حسین کشاورز
- آقای دکتر عباس منزوی
- آقای دکتر عظیم میرزازاده
- آقای دکتر سیدحسن امامی رضوی
- آقای دکتر سیدعبدالرضا مرتضوی طباطبایی



فصل اول

برنامه آموزشی مهندسی بهداشت محیط

در مقطع کارشناسی پیوسته



مقدمه:

رشته مهندسی بهداشت محیط در مقطع کارشناسی پیوسته، باهدف تربیت نیروی انسانی توانمند و ماهر برای شناسایی، برنامه ریزی، مدیریت و کنترل عوامل محیطی به منظور تامین، حفظ و ارتقاء سلامت انسان، بیش از پنجاه سال گذشته دردانشگاه ها و مراکز آموزش عالی کشور، به عنوان یکی از رشته‌های پایه در حیطه سلامت و محیط، ایجاد، استقرار و استمرار یافته است.

افزایش جمعیت و در نتیجه، کاهش منابع در دسترس، افزایش آلاینده های محیطی و تغییرات اقلیم، سلامت مردم را با چالش‌های اساسی روبرو نموده است. توسعه و به روز رسانی دانش بهداشت محیط با تغییر عوامل محیطی و اصلاح سبک زندگی، تاثیر بسزایی در ارتقاء سلامت جامعه دارد. همچنین به دلیل تغییر رویکرد آموزشی در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی که در چارچوب طرح تحول توسعه آموزش پزشکی تبلور یافته است، اصلاح و به روز رسانی حیطه دانش، نگرش و عملکرد در برنامه های مصوب بهداشت محیط در دوره های منظم زمانی از ضروریات توسعه پایدار است.

تغییرات در زمینه های مختلف بخصوص توسعه علمی و تغییر در برنامه های اجرایی دلیل اصلی بازنگری مقطع کارشناسی این رشته می باشد. پیشرفت های نظری در علوم مختلف از جمله بهداشت محیط و همچنین برنامه های آموزشی ارائه شده در دنیا که منطبق با شرایط جدید می باشد و به علاوه پیشرفت های فن آوری، اطلاع رسانی و ارتباطات و آموزش از یک سو و تغییرات فرهنگی، اجتماعی، در جوامع مختلف نظیر تغییر در الگوهای مصرف، تغییرات جمعیتی، تغییر در استانداردهای زندگی، تغییر درروش های آموزش و ارائه خدمات و بالاخره مسائل و مشکلات بهداشت محیطی جدید ناشی از توسعه از سوی دیگر، همگی موید این مطلب هستند که دوره آموزشی این رشته در مقطع تحصیلی کارشناسی نیازمند یک بازنگری اساسی می باشد، تا نسبت به انطباق برنامه ها با شرایط موجود محیط و پیشرفت ها و تغییرات و هماهنگ با برنامه های توسعه پایدار اقدام گردد.

فرآیند بازنگری این برنامه آموزشی، با توجه به نتایج حاصل از مقایسه این برنامه در دانشگاه‌های ایران و جهان، تعیین رضایت کارفرمایان از عملکرد دانش‌آموختگان، ارزیابی رضایت‌مندی اعضای هیات علمی و دانشجویان و نهایتا بررسی میزان تطابق برآورده شدن نیازهای شغلی آنان با برنامه آموزشی که نشان دهنده ضرورت انجام بازنگری می‌باشد، صورت گرفته است.

عنوان رشته به فارسی و انگلیسی:

مهندسی بهداشت محیط — Environmental Health Engineering

مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته (BS)

تعریف رشته:

رشته مهندسی بهداشت محیط شاخه ای از علوم بهداشت عمومی (Public Health) است که در رابطه با تمام جنبه های محیط زیست طبیعی و مصنوعی است که بر سلامت و بهداشت و رفاه انسان تاثیر گذار است. از نظر سازمان جهانی بهداشت (WHO)[1] بهداشت محیط توسعه سیستماتیک، ارتقاء و هدایت معیارها به سمت اصلاح یا کنترل عواملی از محیط زیست انسانی (محیط داخلی و بیرونی) است که می توانند از طریق ایجاد بیماری، ناتوانی یا رنجش و ناراحتی تاثیر سوء بر سلامت جسمی، روحی روانی و سلامت جامعه داشته باشند. البته این تعریف نه تنها شامل عوامل مرتبط با ایمنی و سلامتی بلکه مرتبط با شرایط مطلوب زیبا شناختی محیط، مطابق نیازها و انتظارات اجتماعی است. از طرف دیگر ایجاد نظم و انضباط در سلامت و بهداشت انسان و محیط و حفاظت از آن در زمره فعالیت های

1. World Health Organization

می باشد . دانش آموختگان این رشته، از طریق شناسایی عوامل زیان آور و آلاینده های محیطی با انجام فعالیت های برنامه ریزی، طراحی، اجرایی، نظارتی، ارزشیابی مدیریتی و آموزشی و پژوهشی بر مبنای معیارهای علمی، اثرات مخاطره آمیز آلاینده ها را کنترل می نماید و یا از انتشار آنها در محیط زیست پیشگیری می کند. در مجموع دانش آموختگان این رشته توانمندی هایی را کسب می نمایند تا بتوانند عوامل مورد اشاره در جهت حفظ و ارتقاء سطح سلامتی و بهداشت محیط جامعه و حل مشکلات به خدمت بگیرند.

توسعه شهرهای کشور و توسعه فعالیت های آبرسانی، تصفیه آب، تصفیه فاضلاب، کنترل پسماند و مشکلات آلودگی هوا بویژه در شهرهای بزرگ و بطور کلی نیاز به کنترل آلودگی های محیطی آن، ضرورت تربیت نیروهای کارامد و متبحر که جنبه های آموزش فنی بیشتری را دریافت نمایند، را محرز نموده است. تدوین یک برنامه آموزشی مناسب برای رشته کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط می تواند دراین زمینه راهگشا باشد.



شرایط و نحوه پذیرش در دوره:

پذیرش دانشجو از طریق آزمون سراسری و به صورت متمرکز خواهد بود.

تاریخچه و سیر تکاملی دوره در جهان و ایران:

سلامت و بهداشت محیط در ابتدا صرفاً به پیشگیری از بیماری های مختلف عفونی واگیردار می پرداخت اما به تدریج بر دامنه آن افزوده شد و بطور کلی "سلامتی" را در قلمرو وارد خود قرار داد. بهداشت محیط به عوامل محیطی مؤثر بر سلامتی انسان و بیماری های گوناگون موجود در محیط ، عوامل طبیعی آلوده کننده محیط مانند:آب، هوا، شرایط جغرافیایی و مانند آن توجه خاص دارد.

سازمان جهانی بهداشت (WHO) با ترویج محیط سالم، تشدید پیشگیری اولیه و نفوذ سیاست های عمومی در همه بخش ها برای رسیدگی به علل زیست محیطی ، تمرکز خود بر بهداشت محیط معطوف نموده است، زیرا در سطح جهان ۲۴ ٪ از بار بیماری‌ها و ۲۳ ٪ از مرگ و میر را مربوط به عوامل محیطی می دهند. سازمان ملل ارتقاء کیفیت محیط را یکی از اصول اساسی توسعه پایدار تلقی نموده است.

بهداشت محیط همواره یکی از فعالیت های مهم سازمان جهانی بهداشت بوده است. این سازمان فعالیت های جدید و روبه رشدی را در راستای حفاظت کیفیت محیط از جمله :کیفیت آب ، هوا و غذا و حفاظت در برابر پرتو ها و شناسایی و پیش بینی زودرس خطرات ناشی از پیشرفت فناوری ها معطوف نموده است.

به دنبال تشکیل دوره کمک مهندسی بهداشت و دوره کمک بهسازی، اولین دوره بهسازی محیط با پذیرش لیسانسه‌های رشته‌هایی مانند شیمی، فیزیک، زیست‌شناسی و... در دانشکده بهداشت دانشگاه تهران فعالیت خود را آغاز نمود. این دوره در سال ۱۳۴۵ شمسی (۱۹۶۶ میلادی) تبدیل به دوره عالی بهسازی گردید که مدرک تحصیلی آن کارشناسی ارشد بود. از سال ۱۳۵۵ به بعد برای این رشته در مقطع کارشناسی پیوسته تحت عنوان مهندسی بهسازی پذیرش دانشجو انجام گرفت. در سال ۱۳۵۹ با شروع تعطیلات انقلاب فرهنگی پذیرش دانشجو به مدت حدود ۳ سال متوقف و بعد از آن پذیرش دانشجو در مقاطع کاردانی و کارشناسی ناپیوسته بهداشت محیط از سال ۱۳۶۲ آغاز گردید و توسعه یافت. مقطع کارشناسی پیوسته پس از سالها، مجددا از سال ۱۳۸۶ مصوب و پذیرش دانشجو در این مقطع انجام شد. مطابق مصوبات چهل و دومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۸۹/۳/۹ و پنجاه و دومین جلسه شورای معین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۸۹/۸/۲ مقرر گردید که به مدارک تحصیلی کلیه دانش آموختگان و دانشجویان رشته بهداشت محیط که بر اساس برنامه های آموزشی مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی، شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی وزارت بهداشت ،درمان و آموزش پزشکی از تاریخ ۶۱/۱۱/۲۷ و به بعد در مقاطع کارشناسی پیوسته، کارشناسی ناپیوسته، کارشناسی ناپیوسته ارشد و دکتری تخصصی (Ph.D) آموزش دیده و فارغ التحصیل شده اند و از تاریخ ابلاغ این مصوبه به بعد

نیز فارغ التحصیل خواهند شد عنوان مهندسی اضافی گردد. درج این عنوان علاوه بر رفع مشکل فارغ التحصیلان این رشته در محیط های اداری و صنعتی، سبب گسترش روز افزون علاقه‌مندی دانشجویان رشته مهندسی بهداشت محیط گردد. تصویب عنوان مهندسی، خواسته به حق جامعه بهداشت محیط ایران برای مقطع فوق، در سالهای گذشته قبل از آن بوده است.

بر اساس ضرورت و پیشرفت های مختلف در دنیا در زمینه های آموزشی، فن آوری و همچنین توسعه کشور و گسترش مسائل و مشکلات زیست محیطی و بهداشت محیطی، مقطع کارشناسی پیوسته این رشته تحصیلی در بیشتر دانشگاه های (علوم پزشکی) کشور برقرار شد. به طوری که هم اکنون در بیش از ۵۰ دانشگاه علوم پزشکی و همچنین ۵ مرکز آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی پذیرش دانشجو انجام می شود. پراکنش مقاطع و رشته های مختلف تحصیلی مهندسی بهداشت محیط در دانشگاه های علوم پزشکی کشور بر اساس تقسیم بندی کلان منطقه ای نظام سلامت تا تاریخ: ۱۱/۱۵/ ۱۳۹۵ در بخش ضمائم (ضمیمه شماره ۱) آمده است.

وضعیت مقاطع مختلف رشته بهداشت محیط در برخی از کشورهای جهان:

رشته مهندسی بهداشت محیط به همین نام در امریکا تحت عنوان Environmental Health Engineering (مقطع کارشناسی بیش از ۲۳ دانشگاه، مقطع کارشناسی ارشد بیش از ۱۲ دانشگاه، مقطع دکتری بیش از ۶ دانشگاه و MPH بیش از یک دانشگاه) وجود دارد، بهداشت محیط در امریکا جایگاه خود را بالا میبیند و توجه خاصی در این زمینه انجام شده و با تشکیل شورای اعتبار بخشی ملی بهداشت محیط و حفاظت (EHAC)[2] اعتبار دو چندانی پیدا کرده است. رشته مهندسی بهداشت محیط در دیگر کشورها و دانشگاه های معتبر جهان نیز دایر بوده و به تربیت متخصصین در این رشته می پردازند، برای مثال تعداد محدودی از آن ها دربخش ضمائم (ضمیمه شماره ۲) آمده است.

جایگاه شغلی دانش‌آموختگان:

دانش آموختگان این دوره می توانند در مراکز زیر انجام وظیفه نمایند:

۱. وزارت بهداشت – درمان و آموزش پزشکی (مراکز خدمات بهداشتی درمانی، بیمارستان ها، ...)
۲. دانشگاه های وابسته به وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی ، وزارت علوم تحقیقات و فناوری و دانشگاه آزاد اسلامی و موسسات غیردولتی مرتبط با بهداشت محیط و محیط زیست
۳. شهرداری‌ها و دهداری‌ها (مدیریت زباله و پسماند- بازیافت زباله- کمپوست - فضای سبز - توسعه شهری و...)
۴. شرکت های آب و فاضلاب شهری و روستایی
۵. شرکت‌های خصوصی تامین آب ، تصفیه فاضلاب، دفع پسماند ، کنترل آلاینده‌های هوا و محیط
۶. سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور و زیر مجموعه های وابسته در استان ها
۷. آموزش و پرورش (بهداشت مدارس)
۸. مدیریت انرژی های پاک در صنایع کشور
۹. وزارت نیرو (بخش های مرتبط با کنترل کیفی و کمی منابع آب ، توسعه منابع آب ، حفظ کیفیت آب ، امور محیط زیستی مربوط به سدها و نظایر آن)
۱۰. وزارت راه و شهرسازی
۱۱. وزارت نفت
۱۲. اغلب صنایع و خصوصا بخش های آزمایشگاهی جهت آزمایشات و اندازه گیری های زیست محیطی، آب ، فاضلاب ، هوا ، پسماند و غیره...
۱۳. سازمان های بازیافت و تبدیل مواد

[2]. EHAC: National Environmental Health Science and Protection Accreditation Council

۱۴. آموزشگاه های بهداشت اصناف
۱۵. شرکت های سمپاشی
۱۶. شرکت های خود اظهاری و خود کنترلی بهداشتی
۱۷. اداره کل صنایع و واحدهای
۱۸. صنعتی در بخش بهداشت ، ایمنی و محیط زیست (HSE)
۱۹. آزمایشگاه های مرجع بهداشت محیط
۲۰. صنایع استخراج معادن در بخش بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE)
۲۱. مهندسی مشاور ارزیابی بهداشتی
۲۲. مهندسی مشاور در زمینه های مختلف حفاظت محیط زیست و بهداشت محیط و ارزیابی زیست محیطی

فلسفه (ارزش‌ها و باورها):

بر اساس تعالیم عالیه دین اسلام در زمینه جایگاه انسان در خلقت و توجه به کرامت انسانی و بر اساس بند ۱۲ اصل بیست ونهم و بند ۱ اصل چهل و سوم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، مبنی بر تامین بهداشت جامعه و پی ریزی اقتصادی صحیح در زمینه بهداشت و همچنین اصل پنجاهم قانون اساسی در زمینه حفاظت از محیط زیست باور داریم که بهداشت محیط زیست و ارتقاء آن یک وظیفه انسانی، اخلاقی و دینی است.

بهداشت و پاکیزگی به معنای اعم و بهداشت محیط به معنای اخص در دین مبین اسلام از اهمیت زیاد و جایگاه خاصی برخوردار است و آیات شریفه قرآن کریم هم با تاکید از این موضوع مهم یاد کرده و مسلمین را به مراعات آن تشویق و ترغیب نموده است. انسان ها موظفند ضمن استفاده درست از آب، خاک، هوا و همه آفریده های خداوند، حق استفاده برای دیگران و نسل های آتی را که لازمه توسعه پایدار است محترم شمارند و به هیچ عنوان حیات انسان و سایر موجودات را با تهدید مواجهه ننمایند.

ما معتقدیم که لزوم تامین آب آشامیدنی و بهداشتی، جمع آوری، تصفیه و دفع پسماند شهری، صنعتی، بهداشتی درمانی، هسته ای و خطرناک، جمع آوری و تصفیه فاضلاب های شهری و صنعتی، کنترل آلودگی هوا، سروصدا ، بهداشت و کنترل کیفیت مواد غذایی ، بهسازی محیط و مبارزه با ناقلین، بهداشت اماکن عمومی از جمله: بهداشت مدارس، بیمارستان ها، هتل ها، متل ها، بهداشت وسلامت استخرها و شناگاهها ، مراکز تهیه ، توزیع و نگهداری مواد غذایی و به طور کلی پیشگیری از انتشار آلاینده های محیطی و کنترل آنها به منظور ایجاد محیط سالم و بهداشتی کاملا محسوس است. طرح تربیت کاردان و کارشناس بهداشت محیط که تخصص و تعهد لازم را دارا باشد، گامی موثر در جهت دستیابی به اهداف فوق الذکر محسوب می گردد.

ما معتقدیم که مردم حق دارند در برنامه های اجتماعی- فرهنگی جامعه و تصمیم گیری و اجرای آن نقش داشته باشند و لذا تربیت نیروهای جوان از جامعه نه تنها فرهنگ ، اخلاق ، حفظ و ارتقاء بهداشت محیط جامعه را به عنوان یک ضرورت در دنیای امروز بهبود می بخشد. بلکه با مشارکت جامعه را در کنترل آلودگی ها و جلوگیری از تخریب محیط زیست، ارتقاء سطح سلامت و حفظ حیات موجودات زنده و استفاده بهینه از منابع در جهت اهداف یک توسعه پایدار را بدنبال خواهد داشت.

دورنما (چشم‌انداز):

ما برآنیم تا با ارائه خدمات آموزشی روزآمد به نسل جوان کشور از طریق بکارگیری دانش فن آوری جدید، نیروهای توانمندی را در زمینه برنامه ریزی، طراحی، راهبری، مدیریت و اجرای طرح های بهداشت محیطی تربیت نماییم و با ارتقاء کمی وکیفی محتوای این برنامه تحصیلی به یکی از شاخص ترین و کارآمدترین رشته های تحصیلی در کشور تبدیل شده و از نظر برنامه های آموزشی بهداشت محیط، الگویی برای منطقه و جهان باشیم به نحوی که تا سال

۱۴۰۴، این برنامه ها در کشور در قاره آسیا از لحاظ استانداردهای آموزشی، تامین استانداردها و الزامات بهداشت محیطی به مردم، در ردیف کشورهای برتر و مطرح قرار گرفته و با استانداردهای بهداشت محیطی کشورهای توسعه یافته و پیشرفته جهان در این زمینه همگام شویم.

رسالت (ماموریت):

رسالت این دوره، تربیت دانش آموختگان آگاه به مسائل علمی روز، توانمند، متخصص ، کارآمد، مسئولیت پذیر و حساس به سلامت افراد و جامعه هستند که قادرند شناسایی، پیشگیری و کنترل آلاینده های محیطی را از طریق برنامه ریزی، طراحی، بهره برداری ، مدیریت و راهبری، آموزش و اجرا در سطح مطلوبی انجام داده و با طراحی و اجرای مناسب سیستم های انتقال، توزیع و همچنین تصفیه آب و کنترل وضعیت کیفی و کمی منابع آب و جلوگیری از آلودگی آنها، کشف عامل های انتقال بیماری در محیط زیست مانند حشرات و حیوان های دیگر حامل بیماری و کنترل و بهسازی محیط جهت جلوگیری و پیشگیری از شیوع بیماری ها، طراحی و اجرای سیستم های جمع آوری وتصفیه و دفع پسماند شهری - پسماندهای خطرناک ، بهداشتی و درمانی ، هسته ای و سمی ، طراحی و اجرای سیستم های جمع آوری و تصفیه و دفع فاضلابهای شهری و صنعتی، کنترل و کاهش آلودگی های هوا-خاک- آب - صوت- پرتوها، ترویج و آموزش استفاده از انرژی های پاک، همکاری در ارزیابی های زیست محیطی و بهداشتی و ارزیابی های خطر بهداشتی، کنترل و بهسازی و حفظ و ارتقاء بهداشت مراکز تهیه، توزیع و فروش مواد غذایی، اماکن عمومی ، کنترل وضعیت بهداشتی مدارس و مراکز آموزشی و مهد کودک ها ، مکان های بازی و تفریحی، بیمارستان ها، آزمایشگاه ها و مراکز بهداشتی درمانی و مطب ها، پارک ها و ورزشگاه ها و ترمینال ها، اماکن متبرکه و مساجد، هتل ها و متل ها، استخرها و شناگاه ها،اردوگاه ها و زندان ها، کشتار گاه های دام و طیور، پمپ بنزین ها ، بهداشت مسکن و اماکن عمومی ، اقدامات بهداشتی در شرایط اضطراری و... باعث ارتقاء فرهنگ بهداشت محیط و سطح سلامت جامعه شده و گام های موثری در زمینه حفاظت از سلامت و بهداشت جامعه و محیط بردارند.

اهداف کلی:

هدف اصلی از تشکیل این رشته و در مقطع تحصیلی کارشناسی پیوسته، تربیت دانش آموختگانی توانمند در ارزیابی، تحلیل و مدیریت حل مشکلات بهداشت محیطی به منظور تامین، حفظ و ارتقاء سلامت انسان است، که مهارت لازم را در زمینه وظایف شغلی یک مهندس بهداشت محیط که شامل موارد زیر داشته باشد:

۱) ایفای نقش موثر جهت ارتقاء سطح بهداشت محیط و حل مشکلات بهداشت محیطی در قالب کار گروهی
۲) شناسایی عملیات و فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی به منظور بهسازی محیط.
۳) شناخت و بکارگیری وسایل، تجهیزات سنجش و اندازه گیری آلاینده ها
۴) شناخت و انتخاب فن آوری های کارآمد در زمینه کنترل آلودگی ها
۵) طراحی سیستم های تصفیه آب ، فاضلاب های شهری و صنعتی و هوا و روشهای دفع پسماندها
۶) توانایی مشارکت در طراحی سیستم های انتقال و توزیع آب در اجتماعات شهری و روستایی ، جمع آوری فاضلاب های شهری وصنعتی، جمع آوری و مدیریت پسماندهای شهری و صنعتی و خطرناک ، بهداشتی درمانی و هسته ای
۷) انجام ارزشیابی ها و پایش ها در مدیریت بهداشت محیط
۸) شناخت قوانین، استانداردها و برنامه های کنترل آلودگی در سطح ملی و جهانی
۹شناخت کامل از مسائل بهداشت محیط بمنظور ارائه راهکارهای اصلاحی و ارتقاء بهداشت محیط در کشور
۱۰) طراحی و اجرای برنامه های ضدعفونی و پاکسازی مراکز عمومی و نظارت بر انجام آنها
۱۱) توانایی در مدیریت و راهبری حل مسائل بهداشت محیطی اماکن عمومی ، بیمارستانها ، مدارس و ...

توانمندی ها و مهارت های مورد انتظار برای دانش آموختگان:
(Expected Competencies)

الف-توانمندیهای اختصاصی مورد انتظار

جدول ۱-۳: توانمندی های مورد انتظار برای دانش آموختگان

توانمندی	شرح وظایف حرفه ای	کد دروس
مهارتهای ارتباطی- تعامل	• فعالیت در برنامه های درون بخشی و بین بخشی بطور فعال و مسئولانه	۵۲،۱۵
مدیریتی	• بررسی و شناخت آلاینده های زیست محیطی و منابع آلودگی و بیماری های مرتبط با آنها	۱۸،۱۹،۲۵،۲۸،۲۹،۳۰
	• تجزیه و تحلیل داده ها به منظور استفاده از آنها در طرح های بهداشت محیط	۵۱ ،۱۰ ،۰۴
	• تعیین روش های مناسب کنترل آلودگی	۲۸،۲۹،۳۰،۳۳،۲۵،۴۹
	• برنامه ریزی جهت اجرای طرح های بهداشت محیطی	۵۲ ،۴۰ ،۳۱ ،۱۵

ادامه جدول ۱-۳: توانمندی های مورد انتظار برای دانش آموختگان

توانمندی	شرح وظایف حرفه ای	کد دروس
آموزش ، مشاوره و طراحی	• آموزش بهداشت محیط به مردم و در عرصه های اجرائی نظیر آموزش اصناف	۱۲، ۱۵، ۳۸، ۵۲، ۳۶،۳۷،۳۹
	• مشارکت در مشاوره برای مبارزه با ناقلین و جوندگان و استفاده از سموم	۳۴، ۵۲، ۴۰
	• مشارکت در برنامه‌های مشاوره ای کنترل بهداشتی اماکن عمومی	۳۶، ۳۸، ۵۲
	• مشارکت در طراحی خطوط انتقال آب، شبکه های توزیع آب و شبکه های جمع آوری فاضلاب شهری و صنعتی و نگهداری و بهره برداری از انها	۲۳، ۲۴، ۲۶، ۲۲، ۵۲،۴۶
	• مشارکت در طراحی سیستم های کنترل آلودگی هوا	۲۰، ۳۰، ۵۲
	• مشارکت در طراحی سیستم های جمع آوری، تصفیه و دفع پسماندهای شهری ، صنعتی ، خطرناک ، بهداشتی درمانی و هسته ای	۲۹،۵۲
	• مشارکت در تهیه گزارش های ارزیابی زیست محیطی و ارزیابی بهداشتی و ارزیابی خطر بهداشتی پروژه‌های ملی و بین المللی	۴۲،۵۰
	• مشارکت در طراحی و مشاوره جانمایی بهداشتی واحدهای مرتبط به بهداشت محیط در مراکز درمانی (مراکز پرتونگاری)	۳۳،۴۱،۵۲
	• مشارکت در جانمایی صنایع ، نیروگاه ها ، محل های دفن پسماند موارد مرتبط به توسعه پایدار	۲۹، ۵۲، ۵۰
	• مشارکت در کنترل بهداشت محیط بیمارستان ها و کنترل عفونت	۳۴، ۴۱، ۵۲
پژوهشی	• همکاری در اجرای طرح های پژوهشی مرتبط با بهداشت محیط (آب، فاضلاب، هوا و پسماند) با توجه به نیازهای منطقه ای، کشوری، استانی و محلی	۲۷، ۲۵، ۲۹، ۳۰، ۴۳، ۴۴



ادامه جدول ۱-۳: توانمندی های مورد انتظار برای دانش آموختگان

توانمندی	شرح وظایف حرفه ای	کد دروس
کنترل وضعیت بهداشت محیطی	• کنترل وضعیت بهداشتی مراکز و اماکن عمومی مانند مدارس و مراکز آموزشی، رستوران ها و مراکز تهیه غذا، بیمارستان ها، آزمایشگاه ها، ورزشگاه ها، پارک ها، استخرها و شناگاهها، آزمایشگاهها و مراکز بهداشتی درمانی و مطبها و بیمارستانها، اماکن متبرکه و مساجد ، اردوگاهها و زندانها و...	۳۴، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۴۱، ۵۲
	• کنترل وضعیت بهداشت مواد غذایی و نمونه برداری از مواد غذایی مشکوک و ارسال آن به آزمایشگاه و معدوم نمودن مواد غذایی فاسد بر اساس دستورالعملهای مربوطه	۳۷،۵۲
	• بررسی و کنترل انواع فاضلاب، زباله ها، آلوده کننده های هوا و ... همراه با برنامه ریزی برای رفع آنها	۲۵، ۲۷، ۲۹،۳۰،۵۲
	• نظارت کمی و کیفی بر آزمایشگاه های سنجش کیفیت و آلودگی های آب و فاضلاب ، هوا و پسماند	۱۸،۱۹،۲۹،۳۰
	• نظارت و اقدام در زمینه مسایل بهداشتی و حفاظتی بخش پرتوهای یون ساز (مانند مراکز پرتو پزشکی)	۳۳
	• برنامه ریزی برای بازچرخش آب حاصل از تصفیه فاضلاب های شهری و صنعتی	۲۷،۲۸،۲۵
	• بررسی و نظارت بهداشتی بر کلیه مراحل جمع آوری، تفکیک، انتقال، نگهداری موقت ، بازیافت، کمپوست ،دفع و ... پسماند های شهری، صنعتی ، خطرناک ، بیمارستانی و هسته ای	۲۹،۵۲
	• نظارت بهداشت محیطی در مدیریت بحران و بلایا و شرایط اضطراری	۳۵
	• نظارت بر اجرای کلیه قوانین و دستورالعمل های بهداشت محیطی کشور	۴۲

ادامه جدول ۱-۳: توانمندی های مورد انتظار برای دانش آموختگان

توانمندی	شرح وظایف حرفه ای	کد دروس
ارائه خدمات جهت کنترل و تامین بهداشت محیط	• اجرای پروژه در زمینه های مختلف بهداشت محیط	۵۲ ،۴۴
	• اجرای طرح یکنواخت سازی ماده ۱۳ مواد خوردنی و آشامیدنی و آرایشی و بهداشتی و اخذ مجوز تعطیل اماکن و مراکز از شبکه بهداشت و درمان جهت تعطیلی آنها	۳۷،۵۲
	• انجام آزمایشهای مربوط به آلودگی هوا، آب و فاضلاب، بهداشت پرتوها ، پسماند و سایر آزمایشات لازم در آزمایشگاه های اختصاصی بهداشت محیط	۱۸،۱۹،۲۹،۳۰،۳۳
	• اجرای کلیه قوانین و دستورالعمل های بهداشت محیطی	۵۲ ،۴۲
کارآفرینی	• طراحی و ارائه خدمات فنی و مشاوره ای و امور اجرایی و خدماتی، امور نظارت و کنترل آلاینده های محیطی، امور آنالیز و آزمایشگاهی از قبیل تاسیس آزمایشگاه های معتمد محیط زیست در زمینه شناسایی و آنالیز آلاینده های محیطی (شهری، پزشکی، صنعتی، کشاورزی و خطرناک و هسته ای) و ارائه خدمات ازمایشگاهی روتین از طریق قراردادهای انجام آزمایش ها	۵۲

مهارتهای عملی مورد انتظار (Expected Procedural Skills):

مهارت های عملی مورد انتظار برای دانش آموختگان در جدول ۱-۴ آمده است.

جدول ۱-۴: مهارتهای عملی مورد انتظار برای دانش آموختگان(Expected Procedural Skills)

کد دروس	مهارت	حداقل تعداد موارد انجام مهارت برای یادگیری			
		مشاهده	کمک در انجام	انجام مستقل	کل دفعات
۳۰	• نمونه برداری و کالیبراسیون دستگاه‌های پایش آلودگی هوا • اندازه گیری غلظت آلاینده های هوا و گازهای دودکش	۲	۲	۲	۶
۴۰	• کار با وسایل مختلف صید حشرات • انجام روش های مختلف مونتاژ، نگهداری و ارسال حشرات • نمایش نمونه های ناقلین مهم بیماری ها توسط اسلاید و شناسایی آن ها با استفاده از لام • کار با انواع پمپ های سم پاش از جمله پمپ سم پاش ده لیتری هودسون • بکارگیری روش های استاندارد سم پاشی خصوصاً روش های سم پاشی برای مبارزه با پشه ها	۲	۲	۲	۶
۱۸،۱۹	• نمونه برداری از انواع منابع آب جهت آزمایشات کیفیت فیزیکی، شیمیایی و میکروبی • نمونه برداری فاضلاب • نمونه برداری پساب • تهیه محیط کشت و انجام آزمایش های میکروبی آب و فاضلاب	۲	۲	۲	۶
۱۹	• انجام آزمایشات مربوط به کیفیت و خواص فیزیکی، شیمیایی آب و فاضلاب	۲	۲	۲	۶
۲۶	• جمع آوری اطلاعات و اسناد و نقشه های مورد استفاده در طراحی خطوط انتقال و توزیع آب • تهیه طرح و ساختار خطوط انتقال و توزیع آب • کار با نرم افزارهای مربوطه	۲	۲	۲	۶



ادامه جدول ۱-۴: مهارتهای عملی مورد انتظار برای دانش آموختگان(Expected Procedural Skills)

کد دروس	مهارت	حداقل تعداد موارد انجام مهارت برای یادگیری			
		مشاهده	کمک در انجام	انجام مستقل	کل دفعات
۲۴	• تهیه طرح جمع آوری فاضلاب و استفاده از نرم افزارهای مربوطه	۲	۲	۲	۶
۰۹	• نقشه برداری و نقشه کشی و کار با نرم افزار های مربوطه مانند اتوکد و...	۲	۲	۲	۶
۲۹	• تعیین مشخصات فیزیکی و شیمیایی پسماند • تعیین خطوط جمع آوری پسماند • آزمایشات میکروبی بر روی پسماند و کود کمپوست و لجن بیوگاز • انجام آزمایش های تعیین خاصیت و کیفیت کود کمپوست	۲	۲	۲	۶
۳۷	• انجام نمونه برداری از انواع مواد غذایی و آزمایش های تشخیص آلودگی مواد غذایی و اندازه گیری افزودنی های غذایی • آزمایشات کنترل کیفی مواد غذایی و آلودگی های میکروبی	۳	۳	۳	۹
۲۳	• کار با انواع پمپ ها و موتور تلمبه های تاسیسات انتقال و توزیع آب و جمع آوری فاضلاب	۱	۱	۱	۳
۲۳	• بازرسی از مراکز مهم راکتورهای تحقیقاتی انرژی اتمی • بازدید از بخش های پزشکی هسته ای بیمارستان های آموزشی و تحقیقاتی دانشگاه به منظور کنترل بهداشت محیطی	۱	۱	۱	۳
۵۲،۳۶،۴۱	• بازدید بهداشتی از اماکن عمومی اعم از: بیمارستان ها، هتل ها و متل ها، رستوران ها، آزمایشگاه ها و مراکز بهداشتی درمانی و مطب ها، پارک ها و ورزشگاه ها و ترمینال ها، اماکن متبرکه و مساجد، استخرها و شناگاهها، اردوگاه ها و زندان ها، کشتارگاه های دام و طیور، پمپ بنزین ها و... (به منظور تکمیل فرم های قانونی و کنترل بهداشت محیطی)	۱	۱	۱	۳
۳۷،۵۲	• بازدید بهداشتی اماکن تهیه و توزیع مواد غذایی (به منظور تکمیل فرم های قانونی و کنترل بهداشت محیطی)	۱	۱	۱	۳
۴۳،۴۴،۵۲	• نحوه پروپوزال نویسی، رفرنس دهی و جستجوی مقالات	۱	۱	۱	۳
۳۸،۵۲	• بازدید بهداشتی از مدارس و آموزشگاهها (به منظور تکمیل فرم های قانونی و کنترل بهداشت محیطی)	۱	۱	۱	۳

راهبردهای آموزشی:Educational Strategies

- آموزش مبتنی بر وظایف حرفه ای (Task Based Education)
- آموزش توأم دانشجو و استاد محور
- آموزش مبتنی بر مشکل (Problem oriented Education)
- آموزش جامعه‌نگر (community oriented Education)
- آموزش مبتنی بر موضوع (Subject based Education)
- آموزش مبتنی بر شواهد (evidence based Education)
- آموزش مبتنی بر آزمایشگاه(Lab based Education)

روش‌ها و فنون آموزشی:

- در این دوره، عمدتاً از روش‌ها و فنون آموزشی زیر بهره گرفته خواهد شد:
- انواع کنفرانسهای داخل بخشی و سمینار
- بحث در گروه‌های کوچک – کارگاه‌های آموزشی و کتاب خوانی
- آموزش در آزمایشگاه و عرصه
- اقدامات عملی
- مشارکت در آموزش رده‌های پایین‌تر به خصوص در کارهای عملی آزمایشگاهی و بازدید های بهداشتی
- خودآموزی
- روش ها و فنون آموزشی دیگر بر حسب نیاز و اهداف آموزشی

انتظارات اخلاقی از فراگیران

انتظار می‌رود که فراگیران:

۱. منشور حقوقی(۱) مربوطه را دقیقاً رعایت نمایند.
۲. مقررات مرتبط با حفاظت و ایمنی (Safety) بیماران، کارکنان و محیط کار را دقیقاً رعایت نمایند. (این مقررات توسط گروه آموزشی مربوطه بازنگری می شود)
۳. مقررات مرتبط با Dress Code (۲) را رعایت نمایند.
۴. در صورت کار با حیوانات، مقررات اخلاقی(۳) مرتبط را دقیقاً رعایت نمایند.
۵. از منابع و تجهیزاتی که تحت هر شرایط با آن کار می‌کنند، محافظت نمایند.
۶. به استادان، کارکنان، هم‌دوره‌ها و فراگیران دیگر احترام بگذارند و در ایجاد جو صمیمی و احترام‌آمیز در محیط کار مشارکت نمایند.
۷. در نقد برنامه‌ها، ملاحظات اخلاق اجتماعی و حرفه‌ای را رعایت کنند.
۸. در مشارکتهای پژوهشی مربوط به رشته، نکات اخلاق پژوهش را رعایت نمایند.
۹. ضمن رعایت حرفه ای گرایی(Professionalism) ، اخلاق حرفه ای و شغلی در محیط کار را رعایت نمایند.

- موارد ۱، ۲ و ۳ در بخش ضمیمه این برنامه آورده شده‌اند.

ارزیابی فراگیر: **Student Assessment**

الف- روش ارزیابی:

دانشجویان با روشهای زیر ارزیابی خواهند شد.

کتبی ■ شفاهی ■ آزمون تعاملی رایانه‌ای ■

Project Based Assessment ■

ب- دفعات ارزیابی:

*آزمونهای درون گروهی در اختیار گروه آموزشی قرار دارد.

*آزمونهای کشوری طبق مقررات کشوری



فصل دوم
حداقل نیازهای برنامه آموزشی
مهندسی بهداشت محیط در مقطع کارشناسی پیوسته



حداقل هیات علمی مورد نیاز:

الف-گروه آموزشی مجری این برنامه گروه مهندسی بهداشت محیط می باشد .

ب- گروه آموزشی مجری برنامه‌های آموزشی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط بایستی به تعداد کافی و لازم پست هیئت علمی و کادر کارشناس در تشکیلات مصوب دانشکده مربوطه تحت عنوان گروه مهندسی بهداشت محیط وجود داشته باشد.

ج- حداقل چهار نفر عضو هیأت علمی ثابت و تمام وقت جغرافیایی که حداقل ۳ نفر آنها مرتبه استادیاری و یا بالاتر در گروه مهندسی بهداشت محیط که رشته تحصیلی آنان" بهداشت محیط " باشد و در احکام استخدامی صادره ، محل خدمت آنان، همان گروه آموزشی مهندسی بهداشت محیط ذکر شده، وجود داشته باشد.

تبصره - وجود کادر هیأت علمی طرح متعهد خدمت، قرارداد پاره وقت و یا حق التدریس مفید می باشد ولی بعنوان حداقل های مورد نیاز برای صدور مجوز محسوب نمی شود.

ب- گروه های آموزشی پشتیبان:

- گروه آموزشی آمار زیستی و اپیدمیولوژی
- گروه آموزشی اطلاع رسانی پزشکی
- گروه آموزشی خدمات بهداشتی
- -گروه های آموزشی علوم پایه
- گروه آموزش بهداشت

کارکنان مورد نیاز برای اجرای برنامه:

وجود کادر کارشناسی زیر برای اداره امور آزمایشگاه ها و کارگاه ها ضرورت دارد:

۱. یک نفر با حداقل مدرک کارشناسی شیمی برای اداره آزمایشگاه شیمی محیط، کنترل بهداشتی اماکن تهیه، توزیع و نگهداری مواد غذایی و کاربرد گندزداها و پاک کننده ها در بهداشت محیط

۲. یک نفر با حداقل مدرک کارشناسی شیمی برای اداره آزمایشگاه بهداشت هوا

۳. یک نفر با حداقل مدرک کارشناسی میکروبیولوژی یا علوم آزمایشگاهی برای اداره آزمایشگاه میکروب شناسی محیط

۴. یک نفر با حداقل مدرک کارشناسی مهندسی بهداشت محیط برای اداره آزمایشگاه پسماند و کارگاه نقشه برداری و نقشه کشی

۵. یک نفر با حداقل مدرک کارشناسی مهندسی بهداشت محیط برای اداره کارگاه نمونه سازی سیستم های تصفیه آب، کارگاه نمونه سازی سیستم های تصفیه فاضلاب،کارگاه لوله کشی آب و فاضلاب، کارگاه تصب و راه اندازی موتور تلمبه ها، آزمایشگاه هیدرولیک، آزمایشگاه بهداشت پرتوها و حفاظت

فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز:

- کلاسهای درسی مجهز به ویدئو پروژکتور پرتابل و اینترنت آنلاین

- اتاق رایانه مجهز به نرم افزارهای آماری و نرم افزارهای مورد نیاز تخصصی رشته مهندسی بهداشت محیط
  اتاق دانشجویان
- سالن کنفرانس
- بایگانی آموزش
- اینترنت با سرعت کافی
- کتابخانه با فهرست کاملی از کتب تخصصی و مجلات بهداشت محیطی مورد نیاز رشته
- اتاق استادان
- وب سایت آموزشی اختصاصی گروه مهندسی بهداشت محیط

فضاها و عرصه های اختصاصی مورد نیاز:

۱- آزمایشگاه شیمی محیط

۲- آزمایشگاه میکروب شناسی محیط

۳- آزمایشگاه بهداشت هوا

۴- آزمایشگاه پسماند

۵- آزمایشگاه هیدرولیک

۶- آزمایشگاه بهداشت پرتوها و حفاظت

۷- کارگاه نقشه برداری و نقشه کشی

۸- کارگاه لوله کشی آب، فاضلاب

۹- کارگاه نصب و راه اندازی موتور تلمبه ها

۱۰-کارگاه نمونه سازی سیستم های تصفیه آب

۱۱-کارگاه نمونه سازی سیستم های تصفیه فاضلاب

تبصره: کارگاه ها و آزمایشگاه های مذکور می بایست مجهز به تجهیزات، دستگاه ها و وسایل آزمایشگاهی و کارگاهی لازم مورد نیاز برای آموزش دانشجویان براساس سرفصل دروس نظری، عملی و کارگاهی مقاطع کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط مصوب هیات ممتحنه، ارزشیابی ، برنامه ریزی رشته مهندسی بهداشت محیط و شورایعالی برنامه ریزی علوم پزشکی که در بخش تجهیزات مشخص شده است باشند. تمام آزمایشگاه ها، تجهیزات، دستگاه ها، وسایل آزمایشگاهی و ابزار مورد نیاز باید در گروه های آموزشی مهندسی بهداشت محیط وجود داشته و در مالکیت گروه های مذکور باشد.

جمعیتها یا نمونه های مورد نیاز:

نمونه‌های آزمایشگاهی آب، نمونه‌های آزمایشگاهی فاضلاب، نمونه‌های آزمایشگاهی پسماند، نمونه‌های آزمایشگاهی هوا، نمونه‌های آزمایشگاهی مواد غذایی و بطور کلی نمونه های محیطی

ساختمان و تجهیزات اختصاصی عمده (سرمایه ای) مورد نیاز:

گروههای آموزشی مهندسی بهداشت محیط که مجری دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط می باشند بایستی ساختمان ها، تجهیزات و وسایل اختصاصی مورد نیاز که ذیلا ذکر شده است را دارا باشند.

۱. **ساختمان اداری:**

ساختمان اداری بایستی مجهز به کامپیوتر و تجهیزات جانبی (پرینتر، اسکنر و ...) با امکان اتصال آنلاین به اینترنت و ملزومات اداری شامل میز و صندلی کامپیوتر، میز و صندلی اداری، فایل اداری، نوشت افزارهای اداری و ... باشند.

۲. **اتاق اساتید:**

در هردانشکده بهداشت که گروه مهندسی بهداشت محیط مجری دوره های کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط باشد بایستی دارای حداقل چهار اتاق برای اساتید (به ازای هریک از اعضای هیئت علمی یک اتاق) مجهز به کامپیوتر و تجهیزات جانبی (پرینتر، اسکنر و ...) با امکان اتصال آنلاین به اینترنت و ملزومات اداری شامل میز و صندلی کامپیوتر، میز و صندلی اداری، فایل اداری، نوشت افزارهای اداری و ... باشند.

۳. **ساختمان آموزشی :**

الف) کلاس های درسی:

در هر دانشکده بهداشت که گروه مهندسی بهداشت محیط مجری دوره های کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط باشد بایستی به ازاء هر ۲۵ نفر دانشجوی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط یک کلاس درس اختصاصی مجهز به ویدئو پروژکتور پرتابل، ویدئو لایزر پرتابل و اینترنت آنلاین موجود باشد. در صورت اضافه شدن تعداد دانشجویان وسایل و تجهیزات متناسب با آن افزایش می یابد.

ب) ساختمان سمعی و بصری:

هر دانشکده بهداشت که گروه مهندسی بهداشت محیط مجری دوره های کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط باشد بایستی، دارای یک اتاق سمعی و بصری مجهز به وسایل و امکاناتی باشد که در جدول (۲-۱) بخش ضمیمه شماره ۶ بیان شده است.

۴. **ساختمان آزمایشگاه شیمی محیط با قفسه بندی و کابینت آزمایشگاهی و کلیه تجهیزات و وسایل لازم مطابق سرفصل مصوب که ذیلاً ذکر شده است.**

ساختمان این آزمایشگاه بایستی مجهز به لوله کشی آب، گاز، هوای فشرده، خلاء یخچال با کنترل درجه حرارت از c ° ۴ به بالا، فریزر و هود، دوش اضطراری مجهز به چشم شو، جعبه کمکهای اولیه، وسایل و تجهیزات ایمنی، خشک کن برقی، کامپیوتر و پرینتر با امکان اتصال آنلاین به اینترنت باشد.

تجهیزات و وسایل مورد نیاز در این آزمایشگاه در جدول (۲-۲) بخش ضمیمه ۶ آورده شده است .

- **آزمایشگاه شیمی محیط بایستی وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی دروس کنترل بهداشتی اماکن تهیه، توزیع و نگهداری مواد غذایی و کاربرد گندزداها و پاک کننده ها در بهداشت محیط را نیز دارا باشد.**

- **در دانشگاه هایی که دانشکده فنی و مهندسی، علوم و ..... وجود دارد، در صورتیکه آزمایشگاه شیمی عمومی وجود داشته و استفاده دانشجویان مهندسی بهداشت محیط از آنان مقدور باشد نیازی به ایجاد آزمایشگاه شیمی عمومی بصورت مستقل نمی باشد، در غیر اینصورت بایستی آزمایشگاه شیمی محیط امکانات و تجهیزات لازم برای برگزاری بخش عملی شیمی عمومی را نیز داشته باشد و در این آزمایشگاه برگزار شود.**

۵) ساختمان آزمایشگاه میکروب شناسی محیط با قفسه بندی و کابینت آزمایشگاهی و کلیه تجهیزات و وسایل لازم مطابق سرفصل مصوب که ذیلاً ذکر شده است.

ساختمان این آزمایشگاه بایستی مجهز به لوله کشی آب ، گاز ، هوای فشرده ، خلاء ، هود میکروبی و یخچال باکنترل درجه حرارت از ۴ درجه سانتی گراد، فریزر مخصوص آزمایشگاه، دوش اضطراری مجهز به چشم شو، جعبه کمکهای اولیه، وسایل و تجهیزات ایمنی، خشک کن دست برقی، کامپیوتر و پرینتر با امکان اتصال آنلاین به اینترنت باشد .

تجهیزات و وسایل مورد نیاز در این آزمایشگاه در جدول (۲-۳) بخش ضمیمه ۶ آورده شده است .

- **آزمایشگاه میکروب شناسی محیط بایستی وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی درس میکروب شناسی عمومی را نیز دارا باشد.**

۶)ساختمان آزمایشگاه بهداشت پرتوها و حفاظت با قفسه بندی و کابینت آزمایشگاهی و کلیه تجهیزات و وسایل لازم مطابق سرفصل مصوب که ذیلاً ذکر شده است.

ساختمان این آزمایشگاه بایستی مجهز به لوله کشی آب، گاز، هوای فشرده، هود میکروبی، خلاء، یخچال با کنترل درجه حرارت از ۴ درجه سانتی گراد، جعبه کمکهای اولیه، وسایل و تجهیزات ایمنی، کامپیوتر و پرینتر (با امکان اتصال آنلاین به اینترنت) باشد.

تجهیزات و وسایل مورد نیاز در این آزمایشگاه در جدول (۲-۴) بخش ضمیمه ۶ آورده شده است .

- **در دانشگاه هایی که دانشکده فنی و مهندسی، علوم و ..... وجود دارد، در صورتیکه آزمایشگاه فیزیک عمومی وجود داشته و استفاده دانشجویان مهندسی بهداشت محیط از آنان مقدور باشد نیازی به ایجاد آزمایشگاه فیزیک عمومی بصورت مستقل نمی باشد، در غیر اینصورت بایستی آزمایشگاه بهداشت پرتوها و حفاظت امکانات و تجهیزات لازم برای برگزاری بخش عملی فیزیک عمومی را نیز داشته باشد و در این آزمایشگاه برگزار شود.**

۷) ساختمان آزمایشگاه پسماند مجهز به میزکار اختصاصی با کلیه تجهیزات و وسایل لازم طبق سرفصل مصوب که ذیلاً ذکر شده است.

ساختمان این آزمایشگاه بایستی مجهز به لوله کشی آب، گاز، هوای فشرده، هود میکروبی، خلاء، یخچال با کنترل درجه حرارت از ۴ درجه سانتی گراد، جعبه کمکهای اولیه، وسایل و تجهیزات ایمنی، کامپیوتر و پرینتر (با امکان اتصال آنلاین به اینترنت) باشد.

تجهیزات و وسایل مورد نیاز در این آزمایشگاه در جدول (۲-۵) بخش ضمیمه ۶ آورده شده است .

- **کارگاه پسماند بایستی تجهیزات و وسایل لازم نظیر انواع پمپ های سم پاش از جمله سم پاش ده لیتری هودسون و وسایل حفاظت فردی و.. را برای برگزاری کارگاه کاربرد و آشنایی با انواع پمپ های سم پاش را نیز دارا باشد.**

۸) ساختمان آزمایشگاه بهداشت هوا با قفسه بندی و کابینت آزمایشگاهی و کلیه تجهیزات و وسایل لازم طبق سرفصل مصوب که ذیلاً ذکر شده است.

ساختمان این آزمایشگاه بایستی مجهز به لوله کشی آب، گاز، هوای فشرده، خلاء، هود میکروبی، یخچال به دمای ۴ درجه سانتی گراد، فریزر مخصوص آزمایشگاه، دوش اضطراری مجهز به چشم شو، جعبه کمکهای اولیه، وسایل و تجهیزات ایمنی، کامپیوتر و پرینتر با امکان اتصال آنلاین به اینترنت باشد.
تجهیزات و وسایل مورد نیاز در این آزمایشگاه در جدول (۲-۶) بخش ضمیمه ۶ آورده شده است .

۹)ساختمان کارگاه نقشه برداری و نقشه کشی مجهز به میزکار اختصاصی و کامپیوتر با کلیه تجهیزات و وسایل لازم مطابق سرفصل مصوب که ذیلاً ذکر شده است.

ساختمان این کارگاه بایستی مجهز به تعداد کافی کامپیوتر (به ازاء هر پنج دانشجو یک دستگاه) متصل به اینترنت برای استفاده دانشجویان و همچنین آموزش (GIS) باشد.
تجهیزات و وسایل مورد نیاز در این آزمایشگاه در جدول (۲-۷) بخش ضمیمه ۶ آورده شده است .

۱۰) ساختمان کارگاه نصب و راه اندازی موتور تلمبه ها مجهز به میزکار اختصاصی با کلیه تجهیزات و وسایل لازم مطابق سرفصل مصوب که ذیلاً ذکر شده است.

ساختمان این کارگاه بایستی مجهز به لوله کشی آب، گاز ، برق، دوش اضطراری مجهز به چشم شو، جعبه کمکهای اولیه، وسایل و تجهیزات ایمنی، کامپیوتر و پرینتر (با امکان اتصال آنلاین به اینترنت) لازم باشند.
تجهیزات و وسایل مورد نیاز در این آزمایشگاه در جدول (۲-۸) بخش ضمیمه ۶ آورده شده است .

۱۱)ساختمان کارگاه لوله کشی آب و فاضلاب مجهز به میزکار اختصاصی با کلیه تجهیزات و وسایل لازم مطابق سرفصل مصوب که ذیلاً ذکر شده است.

ساختمان این کارگاه بایستی مجهز به لوله کشی آب، گاز ، برق، دوش اضطراری مجهز به چشم شو، جعبه کمکهای اولیه، وسایل و تجهیزات ایمنی، کامپیوتر و پرینتر (با امکان اتصال آنلاین به اینترنت) باشند. همچنین بایستی مجهز به تعداد کافی کامپیوتر (به ازای هر ۵ نفر دانشجو یک دستگاه) متصل به اینترنت برای استفاده دانشجویان باشد.

تجهیزات و وسایل مورد نیاز در این آزمایشگاه در جدول (۲-۹) بخش ضمیمه ۶ آورده شده است .

- **کارگاه لوله کشی آب و فاضلاب بایستی وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی درس انتقال و توزیع آب و درس جمع آوری فاضلاب و آب های سطحی را نیز دارا باشد.**

۱۲) ساختمان آزمایشگاه هیدرولیک مجهز به میزکار اختصاصی با کلیه تجهیزات و وسایل لازم طبق سرفصل مصوب که ذیلاً ذکر شده است.

ساختمان این آزمایشگاه بایستی مجهز به لوله کشی آب، برق ، هوا ، فاضلابرو، جعبه کمکهای اولیه، وسایل و تجهیزات ایمنی، خشک کن دست برقی، کامپیوتر و پرینتر (با امکان اتصال آنلاین به اینترنت) باشد .
تجهیزات و وسایل مورد نیاز در این آزمایشگاه در جدول (۲-۱۰) بخش ضمیمه ۶ آورده شده است .

۱۳) ساختمان کارگاه نمونه سازی سیستم های تصفیه آب مجهز به میزکار اختصاصی با کلیه تجهیزات و وسایل لازم طبق سرفصل مصوب که ذیلا ذکر شده است.

در این کارگاه پایلوت های تصفیه خانه های متعارف آب که توسط دانشجویان ساخته و یا طراحی شده است و یا بوسیله دانشگاه بصورت پیش ساخته تهیه گردیده است نصب و به نمایش گذاشته شود. دانشجویان بایستی از این امکانات بصورت یک فیلد آموزشی و کارآموزی در طول نیمسال استفاده نموده و مهارت ها و آموزش های عملی را در ارتباط با درس تصفیه آب در آن فرا گیرند. در این کارگاه پایلوت های آموزشی تصفیه خانه های مختلف آب که با استفاده از پلاکسی گلاس تهیه شده و داخل آنها قابل رویت است برای استفاده آموزشی تهیه و قرار گیرد. این کارگاه

بعنوان واحد کمک آموزشی درس تصفیه آب بایستی مورد استفاده آموزشی دانشجویان قرار گیرد. در این کارگاه بایستی فیلمهای آموزشی در زمینه تصفیه خانه آب، سیستم های کمپوست، و زباله سوز، و دفع پسماندهای شهری و صنعتی وجود و برای دانشجویان به نمایش گذاشته شود و حتی المقدور ماکت تصفیه خانه ها و ماکت چند نوع سد در آن به نمایش گذاشته شود.

تجهیزات و وسایل مورد نیاز در این آزمایشگاه در جدول (۲-۱۱) بخش ضمیمه ۶ آورده شده است .

۱۴) ساختمان کارگاه نمونه سازی سیستم های تصفیه فاضلاب مجهز به میزکار اختصاصی با کلیه تجهیزات و وسایل لازم طبق سرفصل مصوب که ذیلا ذکر شده است.

در این کارگاه پایلوت های تصفیه خانه فاضلاب (لجن فعال، سپتیک تانک صافی چکنده، مخزن ایمهاف) که توسط دانشجویان ساخته و یا طراحی شده است و یا بوسیله دانشگاه بصورت پیش ساخته تهیه گردیده است نصب و به نمایش گذاشته شود. دانشجویان بایستی از این امکانات بصورت یک فیلد آموزشی و کارآموزی در طول نیمسال استفاده نموده و مهارت ها و آموزش های عملی را در ارتباط با درس تصفیه فاضلاب در آن فرا گیرند. در این کارگاه پایلوت های آموزشی تصفیه خانه های مختلف فاضلاب که با استفاده از پلاکسی گلاس تهیه شده و داخل آنها قابل رویت است برای استفاده آموزشی تهیه و قرار گیرد. این کارگاه بعنوان واحد کمک آموزشی درس تصفیه فاضلاب بایستی مورد استفاده آموزشی دانشجویان قرار گیرد. در این کارگاه بایستی فیلمهای آموزشی در زمینه تصفیه خانه فاضلاب، سیستم های کمپوست، و زباله سوز، و دفع پسماندهای شهری و صنعتی وجود و برای دانشجویان به نمایش گذاشته شود و حتی المقدور ماکت تصفیه خانه در آن به نمایش گذاشته شود.

تجهیزات و وسایل مورد نیاز در این آزمایشگاه در جدول (۲-۱۲) بخش ضمیمه ۶ آورده شده است .

توجه: اصلح است که مجموعه کارگاه‌های (نصب و راه اندازی موتور تلمبه ها، لوله کشی آب و فاضلاب، نمونه سازی سیستم های تصفیه آب ، نمونه سازی سیستم های تصفیه فاضلاب) و آزمایشگاه‌های (پسماند و هیدرولیک) به منظور عدم مزاحمت سر و صدای ناشی از کار با تجهیزات، بوی نامطبوع نمونه ها، اشغال فضای فیزیکی تجهیزات و... در یک مجموعه مجزا تحت عنوان«مجموعه کارگاهها» در مجاورت ساختمان های اداری، کلاس های درس و سایر آزمایشگاه‌ها باشد.

۱۵)اتاق کامپیوتر با امکانات اینترنت متناسب با تعداد دانشجویان

۱۶)ساختمان کتابخانه مجهز به کتب تخصصی و مجلات به روز مهندسی بهداشت محیط

در هر دانشکده بهداشت که گروه مهندسی بهداشت محیط مجری دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط باشد باید یک کتابخانه مستقل وجود داشته باشد. منظور از کتابخانه مستقل این است که کتابخانه در کتابخانه های دانشکده های دیگر و یا کتابخانه مرکزی دانشگاه ادغام نشده باشد.

منابع مورد نیاز در بخش ضمائم ۷ آورده شده است.

فصل سوم
مشخصات دوره و دروس
برنامه آموزشی رشته مهندسی بهداشت محیط
در مقطع کارشناسی پیوسته



مشخصات دوره:

۱-نام دوره:

کارشناسی پیوسته (BS) مهندسی بهداشت محیط Environmental Health Engineering

۲-طول دوره وساختار آن:

مطابق آیین نامه مقاطع کاردانی ، کارشناسی پیوسته و ناپیوسته مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی است.

۳-تعداد کل واحد های درسی:

تعداد واحدهای درسی در این دوره ۱۳۰ واحد است که به شرح زیر می‌باشد:

❖ دروس عمومی:	۲۴ واحد
❖ دروس پایه:	۳۶ واحد
❖ دروس تخصصی اجباری(core):	۵۱ واحد
❖ دروس تخصصی اختیاری(non core):	۳ واحد
❖ کارآموزی در عرصه:	۱۶ واحد
✓ **جمع واحدها:**	**۱۳۰ واحد**

جدول الف: دروس عمومی رشته مهندسی بهداشت محیط در مقطع کارشناسی پیوسته

کددرس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یا همزمان
			نظری	عملی	جمع	
۱	دو درس از دروس مبانی نظری اسلام*	۴	۶۸	-	۶۸	-
۲	یک درس از دروس اخلاق اسلامی*	۲	۳۴	-	۳۴	-
۳	یک درس از دروس انقلاب اسلامی*	۲	۳۴	-	۳۴	-
۴	یک درس از دروس تاریخ و تمدن اسلامی*	۲	۳۴	-	۳۴	-
۵	یک درس از دروس آشنایی با منابع اسلامی*	۲	۳۴	-	۳۴	-
۶	ادبیات فارسی	۳	۵۱	-	۵۱	-
۷	زبان انگلیسی عمومی	۳	۵۱	-	۵۱	-
۸	تربیت بدنی ۱	۱	-	۳۴	۳۴	-
۹	تربیت بدنی ۲	۱	-	۳۴	۳۴	تربیت بدنی ۱
۱۰	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۴	-	۳۴	-
۱۱	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران	۲	۳۴	-	۳۴	-
	جمع	۲۴				

* گذراندن این دروس مطابق عناوین دروس عمومی معارف اسلامی مصوب جلسه ۵۲۲ مورخ ۸۳/۴/۲۳ شورای عالی انقلاب فرهنگی (جدول زیر) است.

گرایش	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱ ـ مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبداء و معاد)	۲	۳۴	-	۳۴
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۴		۳۴
	انسان در اسلام	۲	۳۴		۳۴
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۴		۳۴
۲ ـ اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۴	-	۳۴
	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۴	-	۳۴
	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۴	-	۳۴
	عرفان عملی اسلام	۲	۳۴	-	۳۴
۳ ـ انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۴	-	۳۴
	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۴		۳۴
	اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)	۲	۳۴		۳۴
۴ ـ تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۴		۳۴
	تاریخ امامت	۲	۳۴		۳۴
۵ ـ آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۴	-	۳۴
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۴		۳۴

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
جمهوری اسلامی ایران
شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

جدول ج: دروس پایه برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی/کارگاهی	نظری	عملی/ کارگاهی	جمع	
۰۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۰۲	ریاضی عمومی ۲	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	ریاضی عمومی کد ۰۱
۰۳	معادلات دیفرانسیل	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	ریاضی عمومی کد ۰۲
۰۴	کامپیوتر و کاربرد آن	۲	۱/۵	۰/۵ واحد کارگاهی	۲۶	۲۵ساعت کارگاهی	۵۱	-
۰۵	فیزیک عمومی	۳	۲	۱ واحد کارگاهی	۳۴	۵۱ ساعت کارگاهی	۸۵	-
۰۶	شیمی عمومی	۳	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸	-
۰۷	میکروب شناسی عمومی	۲	۱	۱	۱۷	۳۴	۵۱	-
۰۸	اصول اپیدمیولوژی	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	-
۰۹	نقشه برداری و نقشه کشی	۲	-	۲واحد کارگاهی	-	۱۰۲ ساعت کارگاهی	۱۰۲	ریاضی عمومی کد ۰۱،کامپیوتر و کاربرد آن کد ۰۴
۱۰	آمار زیستی	۲	۱/۵	۰/۵	۲۶	۱۷	۴۳	ریاضی عمومی۲ کد۰۲
۱۱	استاتیک و مقاومت مصالح	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	معادلات دیفرانسیل کد ۰۳
۱۲	آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت	۱	۱	-	۱۷	-	۱۷	-
۱۳	اصول ترمودینامیک و انتقال حرارت	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	معادلات دیفرانسیل کد ۰۳، فیزیک عمومی کد ۰۵
۱۴	اکولوژی محیط	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	میکروب شناسی عمومی کد ۰۷ شیمی عمومی کد ۰۶ فیزیک عمومی کد ۰۵
۱۵	اصول مدیریت خدمات بهداشتی	۱	۱	-	۱۷	-	۱۷	آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت کد۱۲
۱۶	هیدرولوژی آب های سطحی و زیرزمینی	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	اکولوژی محیط کد ۱۴
۱۷	سیستم‌های اطلاع رسانی پزشکی	۱	۰/۵	۰/۵ واحد	۹	۱۷ ساعت	۲۶	کامپیوتر و کاربرد آن ۰۴
جمع		۳۶/۵ واحد						



جدول ح : دروس تخصصی (core) برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی/ کارگاهی	نظری	عملی/ کارگاهی	جمع	
۱۸	میکروب شناسی محیط	۲	۱	۱	۱۷	۳۴	۵۱	میکروب شناسی عمومی کد ۰۷
۱۹	شیمی محیط	۲	۱	۱	۱۷	۳۴	۵۱	شیمی عمومی کد ۰۶
۲۰	فرایندها و عملیات در بهداشت محیط	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	فیزیک عمومی کد ۰۵ میکروب شناسی محیط کد ۱۸ وشیمی محیط کد ۱۹
۲۱	مکانیک سیالات	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	ریاضی عمومی ۱کد ۰۱، فیزیک عمومی کد ۰۵
۲۲	آزمایشگاه هیدرولیک	۱	–	۱ واحد کارگاهی	–	۵۱ ساعت کارگاهی	۵۱	مکانیک سیالات کد ۲۱
۲۳	کارگاه‌های تاسیسات شهری (موتور تلمبه ها و لوله کشی آب و فاضلاب)	۲	–	۲	–	۱۰۲	۱۰۲	مکانیک سیالات کد ۲۱
۲۴	جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی	۲	۱/۵	۰/۵ واحد کارگاهی	۲۶	۲۵ ساعت کارگاهی	۵۱	آزمایشگاه هیدرولیک کد ۲۲ و کارگاه‌های تاسیسات شهری (موتور تلمبه ها و لوله کشی آب و فاضلاب) کد ۲۳
۲۵	تصفیه فاضلاب	۳	۳	–	۵۱	–	۵۱	فرایندها و عملیات در بهداشت محیط کد ۲۰، جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی کد ۲۴
۲۶	انتقال و توزیع آب	۲	۱/۵	۰/۵ واحد کارگاهی	۲۶	۲۵ ساعت کارگاهی	۵۱	آزمایشگاه هیدرولیک کد ۲۲ و کارگاه‌های تاسیسات شهری (موتور تلمبه ها و لوله کشی آب و فاضلاب) کد ۲۳
۲۷	تصفیه آب	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	فرآیندها و عملیات در بهداشت محیط کد ۲۰، انتقال و توزیع آب کد ۲۶
۲۸	مدیریت کیفیت آب (علل، اثرات و کنترل)	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	فرآیندها و عملیات در بهداشت محیط کد ۲۰، اکولوژی محیط کد ۱۴، هیدرولوژی آب های سطحی و زیرزمینی کد ۱۶
۲۹	کلیات پسماند	۳	۲	۱ واحد کارگاهی	۳۴	۵۱ ساعت کارگاهی	۸۵	اکولوژی محیط کد ۱۴، فرآیندها و عملیات در بهداشت محیط کد ۲۰،

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
جمهوری اسلامی ایران
شورای عالی برنامه ریزی

ادامه جدول ح : دروس تخصصی (core) برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی/ کارگاهی	نظری	عملی/ کارگاهی	جمع	
۳۰	آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل)	۳	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸	اکولوژی محیط کد ۱۴، اصول ترمودینامیک و انتقال حرارت کد ۱۳ ، فرآیندها و عملیات در بهداشت محیط کد ۲۰، مکانیک سیالات کد۲۱
۳۱	اقتصاد مهندسی	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	–
۳۲	زبان تخصصی بهداشت محیط	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	فرآیندها و عملیات در بهداشت محیط کد ۲۰،
۳۳	بهداشت پرتوها و حفاظت	۲	۱/۵	۰/۵ واحد کارگاهی	۲۶	۲۵ ساعت کارگاهی	۵۱	فیزیک عمومی کد ۰۵
۳۴	کاربرد گندزداها و پاک کننده ها در بهداشت محیط	۲	۱/۵	۰/۵	۲۶	۱۷	۴۳	فیزیک عمومی کد ۰۵، شیمی عمومی کد ۰۶، میکروب شناسی عمومی کد ۰۷
۳۵	مدیریت بهداشت محیط در شرایط اضطراری	۱/۵	۱/۵	–	۲۶	–	۲۶	کاربرد گندزداها و پاک کننده ها در بهداشت محیط کد ۳۴، تصفیه آب کد ۲۷ ، تصفیه فاضلاب کد ۲۵، کلیات پسماند کد۲۹، آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل)کد ۳۰
۳۶	بهداشت مسکن و اماکن عمومی	۱	۱	–	۱۷	–	۱۷	فیزیک عمومی کد۰۵ شیمی عمومی کد ۰۶، میکروب شناسی عمومی کد ۰۷

ادامه جدول ح : دروس تخصصی (core) برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی / کارگاهی	نظری	عملی /کارگاهی	جمع	
۳۷	کنترل بهداشتی اماکن تهیه، توزیع و نگهداری مواد غذایی	۲	۱/۵	۰/۵ کارگاهی	۲۶	۲۵ کارگاهی	۵۱	اصول اپیدمیولوژی کد ۰۸، شیمی محیط کد ۱۹، میکروب شناسی محیط کد ۱۸
۳۸	بهداشت مدارس و آموزشگاه‌ها	۱	۱	–	۱۷	–	۱۷	اصول مدیریت خدمات بهداشتی کد ۱۵
۳۹	بهداشت حرفه ای و ایمنی	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	فیزیک عمومی کد ۰۵، شیمی عمومی کد ۰۶
۴۰	مدیریت بهداشت محیط برای مبارزه با ناقلین	۱/۵	۱/۵	–	۲۶	–	۲۶	آزمایشگاه هیدرولیک کد ۲۲
۴۱	بهداشت محیط بیمارستان و کنترل عفونت	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	کاربرد گندزداها و پاک کننده ها در بهداشت محیط کد ۳۴
۴۲	حقوق و قوانین بهداشت محیط و محیط زیست (ملی و بین المللی)	۱	۱	–	۱۷	–	۱۷	تصفیه آب کد۲۷، تصفیه فاضلاب کد ۲۵، کلیات پسماند کد ۲۹، آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل) کد ۳۰
۴۳	اصول روش تحقیق	۱	۰/۵	۰/۵	۹	۱۷	۲۶	آمار زیستی کد۱۰، سیستم‌های اطلاع رسانی پزشکی کد ۱۷
۴۴	پروژه	۲	–	۲کارگاهی	–	۱۰۲ کارگاهی	۱۰۲	الزاما کد۴۳ و همچنین گذراندن حداقل ۷۰ واحد درسی از مجموع ۸۷ واحد دروس پایه و اجباری
جمع		۵۱/۵ واحد						

جدول ر: دروس تخصصی اختیاری (non core) برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

کد درس	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیازیا همزمان
		جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
۴۵	اخلاق حرفه ای در بهداشت محیط	۱	۱	–	۱۷	–	۱۷	–
۴۶	ایمنی آب برای سامانه های تامین آب آشامیدنی	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	تصفیه آب کد۲۷، مدیریت کیفیت آب (علل، اثرات و کنترل) ۲۸
۴۷	انرژی های نو، کاربرد و توسعه	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	فیزیک عمومی کد۰۵، شیمی عمومی کد ۰۶
۴۸	بیوتکنولوی در بهداشت محیط	۱	۱	–	۱۷	–	۱۷	فرآیندها و عملیات در بهداشت محیط کد ۲۰
۴۹	آلودگی صوتی	۱	۱	–	۱۷	–	۱۷	آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل) کد ۳۰
۵۰	اصول و کلیات ارزیابی زیست محیطی	۱	۱	–	۱۷	–	۱۷	آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل) کد ۳۰، کلیات پسماند کد ۲۹، تصفیه آب کد ۲۷ ، تصفیه فاضلاب کد ۲۵، مدیریت کیفیت آب (علل، اثرات و کنترل) ۲۸
۵۱	مبانی و مفاهیم مدلسازی در بهداشت محیط	۲	۱/۵	۰/۵	۲۶	۱۷	۴۳	معادلات دیفرانسیل کد ۰۲
	جمع				۱۰			

دانشجو موظف است ۳ واحد از فهرست دروس اختیاری را انتخاب و بگذراند.

جدول و: درس کارآموزی در عرصه رشته مهندسی بهداشت محیط در مقطع کارشناسی پیوسته

کد درس	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز
		جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
۵۲	کارآموزی در عرصه	۱۶	–	۱۶	–	۸۱۶	۸۱۶	گذراندن کلیه دروس دوره

عرصه ها و اهداف کارآموزی با جزئیات در قسمت سیلابس کارآموزی آورده شده است.

نام درس: ریاضی عمومی ۱ کد درس: ۰۱

پیش نیاز: ندارد

تعداد کل واحد ها: ۳ واحد نظری

هدف:

آشنایی دانشجویان با مباحث ریاضی به منظور کاربرد دانش ریاضی در دروس فنی و محاسباتی بهداشت محیط.

شرح درس:

حساب دیفرانسیل و انتگرال دربسیاری از مباحث مهندسی بهداشت محیط، پایه و مبنای اصلی فهم مبانی و اصول را تشکیل می دهد. بدون تسلط بر حساب دیفرانسیل و انتگرال، مفاهیم مربوطه را نمی توان به صورت عمقی مطرح کرد. لذا با تکیه بر این درس می توان قدرت ذهنی و تحلیلی را در دانشجو جهت دروس مهندسی نظیر مکانیک سیالات، استاتیک، مقاومت مصالح و غیره ایجاد نمود. این درس به عنوان پیش نیاز ریاضی عمومی ۲ بوده و زیرساختارهای لازم برای ارایه مطالب در آن درس را ایجاد خواهد نمود.

سرفصل درس نظری (۵۱ ساعت):

- مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط، اعمال جبری روی مجموعه اعداد مختلط(جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، توان و ریشه)،نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط
- تابع، دامنه، برد، نمودارتابع، انواع تابع شامل چندجمله ای، کسری، رادیکالی، مثلثاتی، معکوس مثلثاتی، لگاریتمی، نمایی، توابع هایپربولیک
- حد شامل تعریف حد، محاسبه حد، حدود یکطرفه، حدود نامتناهی، حد دربی نهایت، مجانب های قائم و افقی، پیوستگی، نوع ناپیوستگی، قضایای پیوستگی، قضیه مقدار میانی، قضیه مقدار اکسترمم
- مشتق شامل تعریف مشتق، قضایای مشتق، مشتق توابع مثلثاتی، مشتق توابع معکوس مثلثاتی، مشتق توابع لگاریتمی، مشتق توابع نمایی، تابع معکوس و مشتق ان، قضیه رل، قضیه مقدارمیانگین، مشتق مراتب بالاتر
- کاربردهای مشتق شامل تعیین جهت یکنوایی، نقاط بحرانی، اکسترمم های نسبی، جهت تقعر ، نقاط عطف، رسم نمودار، رفع ابهام صور مبهم، روش نیوتن برای حل معادلات غیرخطی، دیفرانسیل ، کاربرد دیفرانسیل در تخمین مقدار تقریبی تابع
- دنباله ، سری عددی، همگرایی و واگرایی سری ها، قضایای مربوطه، سری هندسی ،سری توانی، سری تیلور، قضیه تیلور با باقیمانده
- انتگرال شامل تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته، تابع اولیه، قضیه اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال
- قضایای انتگرال گیری، روش تغییر متغیر ، روش جزء به جزء، روش کسرهای جزئی، انتگرال معین ،
- کاربردهای انتگرال معین شامل مساحت ناحیه تحت منحنی، مساحت ناحیه محدودبین دو منحنی، حجم جسم دوار، طول قوس منحنی،گشتاور، مرکز ثقل وکارو...(در مختصات دکارتی و قطبی)

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد**

* منابع :

۱- لیتهلد لوئیس ، مترجم: بهزاد مهدی و همکاران (۱۳۶۵) ، «حساب و دیفرانسیل و انتگرال و هندسی تحلیلی » جلد ۱-۲.
۲- توماس جورج ، فینی رامس ، مترجم: بهزاد مهدی و همکاران (۱۳۷۲)، «حساب و دیفرانسیل و انتگرال و هندسی تحلیلی »، مرکز نشر دانشگاهی.

۳- سیلورمن ریچارد، مترجم: عالم زاده علی اکبر(۱۳۷۹)، حساب دیفرانسیل و انتگرال با هندسه تحلیلی ، انتشارت ققنوس.

* **توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.**

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

- ✓ حل مسائل ، تمرین های ارائه شده و امتحان در طول نیمسال ٪۳۰
- ✓ امتحان پایان نیمسال ٪۷۰



نام درس: ریاضی عمومی ۲ کد درس: ۰۲

پیش نیاز یا همزمان: ریاضی عمومی ۱

تعداد کل واحد ها: ۳ واحد نظری

هدف:

آشنایی دانشجویان با مباحث ریاضی به منظور کاربرد در نشر ریاضی در دروس فنی و محاسباتی

شرح درس:

در این درس با وجود پایه لازم از درس حساب و دیفرانسیل کاردانی ، مباحث پیشرفته ترین در این رابطه مطرح خواهد شد. مباحث مربوط به ماتریس ها و عملیات مربوط به آنها، جبر بردارها، انتگرال های دوگانه و سه گانه و سایر مباحث این درس، مباحث پیشرفته مهندسی در علوم مختلف مرتبط با محیط زیست ، آب ، هوا ، مواد زائد و ... می تواند کاربرد های بسیار متعددی داشته باشد.

سرفصل درس نظری (۵۱ ساعت):

- محاسبه انتگرال ها با استفاده از تغییر متغیرهای مثلثاتی، فرمول های تحویل، محاسبه انتگرال های حاصلضرب توابع مثلثاتی، انتگرال گیری عددی، انتگرال های مجازی، همگرایی مطلق انتگرال های مجازی، ازمون مقایسه انتگرال های مجازی، انتگرال های دوگانه و سه گانه وکاربرد انها، تعویض ترتیب انتگرال گیری، مختصات استوانه ای و کروی
- توابع چند متغیره، منحنی های تراز،مشتق جزئی، مشتق جزئی مراتب بالاتر، مشتق جهتی، صفحه مماس وبردار گرادیان، دیفرانسیل کل، قاعده زنجیره ای
- بردارها، زاویه هادی بردار، اندازه بردار، بردار یکه هم جهت،ترکیب خطی بردارها، استقلال و وابستگی خطی، پایه در $\mathbb{R}^2, \mathbb{R}^3$، حاصلضرب نقطه ای، مختصات فضایی، حاصلضرب خارجی، معادلات خط در فضا به صورت پارامتری و تقارنی، معادله صفحه در فضا، معادله رویه در فضا
- توابع برداری و مشتق انها ، سرعت و شتاب، بردار نرمال، انحنای منحنی، صفحه مماس بر یک سطح، انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه ای، دیورژانس، لاپلاسین، کرل ، قضایای گرین و استوکس
- ماتریس‌ها ، دترمینان ماتریس۳*۳ ،معکوس ماتریس، عملیات سطری و ستونی، تبدیل خطی، مقدار ویژه و بردار ویژه،حل دستگاه معادلات خطی با روش های حذفی گاوس، تجزیه LU، ژاکوبی ،
- انواع خطا، روشهای عددی و پایداری انها، حل عددی معادلات غیر خطی با روشهای هندسی، تنصیف، نقطه ثابت، روش نیوتن و....
- درون یابی و روشهای ان شامل لاگرانژ، تفاضلات تقسیم شده نیوتن، تفاضلات متناهی پیشرو و پسرو، درونیابی هرمیت، برازش منحنی، روش کمترین مربعات
- مشتق گیری عددی، روش های مشتق گیری از چند جمله ای های درون یاب، مشتقات مراتب بالاتر، برون یابی

✓ در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.

*منابع:

۱. لیتهلد لوئیس ، مترجم: بهزاد مهدی و همکاران (۱۳۹۳)، حساب و دیفرانسیل و انتگرال و هندسی تحلیلی ، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

۲. توماس جورج ، فینی رامس ، مترجم : بهزاد مهدی و همکاران (۱۳۹۳)، حساب و دیفرانسیل و انتگرال و هندسی تحلیلی، مرکز نشر دانشگاهی.

۳. سیلورمن ریچارد، مترجم: عالم زاده علی اکبر(۱۳۹۰)، حساب دیفرانسیل و انتگرال با هندسه تحلیلی جدید- انتشارت علمی و فنی.
۴. بوردن ریچارد، مترجم: عالم زاده علی اکبر(۱۳۹۳)، انالیز عددی، نشر منصوری.
۵. ریواز عظیم، محاسبات عددی (برای رشته های علوم و مهندسی)(۱۳۹۴) نشر نور علم.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.**

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

- ✓ حل مسائل ، تمرین های ارائه شده و امتحان در طول نیمسال ۳۰٪
- ✓ امتحان پایان نیمسال ۷۰٪

نام درس: معادلات دیفرانسیل **کد درس:** ۰۳

پیش نیاز یا همزمان: ریاضی عمومی ۲

تعداد کل واحد ها: ۳ واحد نظری

هدف:

آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به معادلات دیفرانسیل به منظور کاربرد در دروس فنی و محاسباتی

شرح درس: معادلات دیفرانسیل لازمه کسب درکی عمقی از بسیاری از علوم مهندسی به طور عام و مبحث مهندسی بهداشت محیط به طور خاص می باشد. در دروس مکانیک سیالات، فرایندهای تصفیه فاضلاب، هیدرولوژی و غیره. درس معادلات دیفرانسیل به عنوان پایه ای جهت تجزیه و تحلیل و نیز ابزاری جهت طرح و بسط بسیاری از نظریه ها استفاده می گردد. لذا لازمه دانشجو با انواع معادلات دیفرانسیل و طرق حل آنها و نیز دامنه کاربری آنها در رشته خود آگاهی کافی داشته باشد.

سرفصل درس نظری (۵۱ ساعت):

- تعریف معادله دیفرانسیل، مرتبه معادله دیفرانسیل، درجه معادله دیفرانسیل، جواب عمومی و جواب خصوصی معادله دیفرانسیل، معادلات دیفرانسیل مرتبه اول تفکیک پذیر، روش کلی حل معادلات دیفرانسیل مرتبه اول خطی، معادلات دیفرانسیل همگن، معادلات دیفرانسیل کامل، عامل انتگرال ساز، مسیرهای قائم، معادلات دیفرانسیل برنولی، معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم، روش دالامبر، معادلات دیفرانسیل همگن با ضرایب ثابت، روش تغییر پارامترها، روش ضرایب نامعین، نقاط عادی، نقاط منفرد منظم و نامنظم، استفاده از سریها در حل معادلات دیفرانسیل، توابع بسل، گاما ، چند جمله ای های لژاندر، تبدیل لاپلاس وکاربرد ان در حل معادلات دیفرانسیل، معرفی دستگاه معادلات دیفرانسیل، روش حذفی برای حل دستگاه معادلات دیفرانسیل همگن و ناهمگن، حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی ، روش اویلر، روش های بسط تیلور، روش های رانگ کوتا، روش های چند گامی

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

***منابع :**

۱. بویس ویلیام ، دیپریما ریچارد ، ترجمه: عالم زاده علی اکبر (۱۳۹۲)، معادلات دیفرانسیل مقدماتی و مسایل مقدار مرزی، انتشارات علمی و فنی .

۲. نیکوکار مسعود (۱۳۹۲)، معادلات دیفرانسیل، انتشارات آزاده، تهران.

۳. بوردن ریچارد، ترجمه عالم زاده علی اکبر(۱۳۹۳)، انالیز عددی، نشر منصوری.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.**

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

✓ حل مسائل ، تمرین های ارائه شده و امتحان در طول نیمسال ۳۰٪

✓ امتحان پایان نیمسال ۷۰٪

نام درس: کامپیوتر و کاربرد آن **کد درس: ۰۴**

پیش نیاز: ندارد

تعداد کل واحد ها: ۲ (۱/۵ واحد نظری – ۰/۵ واحد کارگاهی

هدف: آشنایی دانشجویان با یکی از برنامه های ساختار یافته نظیر BASIC , PASCAL , C به گونه ای که پس از گذراندن درس بتواند برنامه هایی که در خصوص حل مسایل در دروس دیگر طراحی و اجرا نماید.

شرح درس: امروزه در بسیاری از دروس استفاده از علوم کامپیوتر به عنوان ابزار کارامد در انجام محاسبات ضروری است از انجا که دروس فنی و محاسباتی بسیار پویا می باشد.لازم است دانشجو با یادگیری و مهارت در برنامه نویسی بتواند روالهای محاسباتی و اجرای مربوط به دروس فنی و محاسباتی را به صورت برنامه های کامپیوتری اماده سازی نماید. در این درس اصول برنامه نویسی با تکیه بر یادگیری مهارتهای عملی مربوط به آن مورد توجه قرار می گیرد.

سرفصل درس (۲۶ ساعت نظری – ۲۵ ساعت کارگاهی):

بخش اول: سیستم عامل ویندوز

- مقدمه
- آشنایی با کامپیوتر
- ورود به محیط کار ویندوز و شروع کار
- اشیاء ثابت میزکار
- ایجاد یک پوشه در محیط Desk Top
- مفاهیم اساسی کار با اشیاء
- تغییر اندازه یک پنجره
- مدیریت اشیاء با فرمانهای مختلف
- ایجاد یک میانبر از شیء
- فرمان Send to (فرستادن به)
- حذف یک شیء –Delete
- نکاتی راجع به محیط سطل زباله
- انتخاب همه اشیاء بطور همزمان
- ابزار Mouse
- ابزارKeyboard
- Task bar & start menu
- برگ نشان Start Menu Program
- استفاده از گزینه Start up
- گزینه Dacument – فهرست اسناد
- آشنایی با برنامه کاوشگر ویندوز Windows explorer
- گزینه System Tools – ابزا سیستم
- قالب دهی دیسک Format

بخش دوم : اصول کار با Word

- اصول و قوانین تایپ فارسی و لاتین
- نمونه نامه اداری و انتخاب نوع قلم Font
- برگردان و انجام مجدد Redo :Undo
- کلیدهای ویرایشی
- چگونگی ذخیره کردن
- خواندن و بازکردن برنامه
- تنظیمات صفحه
- پاراگراف و قالب بندی آن
- چاپ پرونده
- ترسیم در مدارک
- انتقال و جابجایی خطوط و موضوعات
- اصطلاح صفات رنگ امیزی داخل شکل ها
- ایجاد سایر اصلاحات
- افزودن متن به شکلها
- اضافه کردن Word – art
- ستون بندی Colunmes
- کناره ها و سایه ها
- سرصفحه و پاصفحه و تنظیم صفحات
- ایجاد جدول از طریق منوی جدول و درج ستون

بخش سوم: اصول کار با Excel

- چگونگی وارد کردن اطلاعات
- چگونگی رسم نمودار
- چگونگی استفاده آماری از نرم افزار

بخش چهارم: اصول طراحی برنامه های فرعی و ارتباط ان با برنامه اصلی بر مفاهیم برنامه نویسی پیمانه ای

- (Modular Programming)

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

✓

*__منابع__: کتاب های به روز کامپیوتر با صلاحدید استاد مربوطه

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو:

✓ آزمون کتبی از مطالب ارائه شده دروس ۷۰٪

✓ ارائه یک پروژه عملی ، در زمینه یکی از تخصص های مربوط (هوا – آب – پسماند و ....) ۳۰٪

نام درس: فیزیک عمومی کد درس: ۰۵

پیش نیاز: ندارد

تعداد کل واحد ها: ۳ واحد (۲ واحد نظری - ۱ واحد کارگاهی

هدف:

آشنایی دانشجویان با خواص گازها ، مایعات ، حرارت ، الکتریسیته و نور

شرح درس:

در این درس دانشجویان با کاربرد قوانین فیزیک در زمینه های مختلف علمی بخصوص بعضی مباحث مربوط به بهداشت محیط از جمله هیدرولیک ، مکانیک سیالات ، فرایندها و طراحی تصفیه خانه های اب و فاضلاب آشنا می شود. لذا آشنایی در زمینه بیان این رشته با این مباحث بسیار ضروری است. در این درس مباحث عمومی فیزیکی شامل حرکت ، کار انرژی ، فشار گازها، قوانین، سیالات در سکون حرکت، گرما، الکتریسیته، نور و مواد رادیواکتیو ارائه می گردد. در بخش عملی نیز کارهای عملی مباحث ذکر شده با توجه به امکانات موجود آزمایشگاهی انجام می شود.

سرفصل درس (۸۵ ساعت):

الف-نظری (۳۴ ساعت)

- آحاد و مقیاس ها در سیستم های مختلف ، نیرو ، تعادل اجسام
- حرکت در یک بعد
  - سینماتیک ذره
  - توصیف حرکت
  - سرعت متوسط ، سرعت لحظه ای ، حرکت شتابدار ، حرکت با شتاب ثابت
  - سقوط آزاد اجسام
- بردارها
  - جمع بردارها
  - مولفه های بردار
  - قوانین بردار در فیزیک
- انواع حرکت
  - مکان، سرعت و شتاب
  - حرکت با شتاب ثابت
  - حرکت نسبی
- نیرو و قوانین
  - قانون اول نیوتن
  - نیرو
  - جرم
  - قانون دوم نیوتن
  - قانون سوم نیوتن

- ❖ کاربرد قوانین نیوتن
- ❖ اندازه گیری نیرو
- • کار و انرژی
- ❖ کاری که نیروی ثابت انجام می دهد
- ❖ کاری که نیروی متغیر انجام می دهد
- ❖ انرژی جنبشی و قضیه کار - انرژی
- • دوران و حرکت نوسانی
- ❖ حرکت دورانی
- ❖ متغییرهای حرکت دورانی
- ❖ کمیتهای دورانی به صورت کمیت های برداری
- • فشار
- ❖ فشار در گازها و داخل مایعات
- ❖ فشار سنج ها
- ❖ پمپ ها
- • قوانین گازها، مایعات در سکون و حرکت ، کشش سطحی
- • گرماو دما
- ❖ اندازه گیری دما و مقیاس های آن
- ❖ انتشار دما
- ❖ مکانیسم انتقال گرما
- ❖ روش های انتقال گرما
- ❖ انواع دماسنج ها
- ❖ رطوبت مطلق و نسبی و طرق سنجش انها
- • ارتعاش
- ❖ یک نوسانگر ساده
- ❖ پدیده های مربوط به صوت
- ❖ ساختمان گوش از نظر دریافت صوت
- • الکتریسیته و قوانین ساده مربوط به آن
- ❖ بار الکتریکی
- ❖ میدان های الکتریکی
- ❖ پتانسیل الکتریکی
- ❖ جریان و مقاومت الکتریکی
- • انتشار نور تشکیل تصویر در اثر انعکاس یا شکست نور
- • عدسی ها و سایر وسائل نوری ، ذره بین، پروژکتور، میکروسکوپ، چشم
- • فیزیک هسته
- ❖ انواع اشعه
- ❖ ساختمان اتم
- ❖ تجزیه رادیواکتیویته

اندازه گیری دوز رادیواکتیویته

ب- عملی (۵۱ ساعت کارگاهی)

- انجام کارهای عملی مباحث فوق

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

✓ **در دانشگاه هایی که دانشکده فنی و مهندسی، علوم و ..... وجود دارد، در صورتیکه آزمایشگاه فیزیک عمومی وجود داشته و استفاده دانشجویان مهندسی بهداشت محیط از آنان مقدور باشد بخش عملی این درس در آزمایشگاه فیزیک عمومی برگزار میگردد، در غیر اینصورت محل برگزاری آزمایشگاه عملی مذکور، آزمایشگاه بهداشت پرتوها و حفاظت می باشد و آزمایشگاه بهداشت پرتوها و حفاظت بایستی وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی این درس را نیز دارا باشد.**

***منابع :**

۱. هالیدی ارنیک، مترجم: پاشایی راد جلال الدین، خرمی محمد (۱۳۸۱)، فیزیک هالیدی ۱-۳، مرکز نشر دانشگاهی.

۲. سرز فرانسیس و همکاران، ترجمه: فروتن فضل الله (۱۳۷۲)، فیزیک دانشگاهی جلد ۱ – ۲ ، نشر علوم دانشگاهی تهران.

* **توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.**

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

نظری:

✓ حل مسائل ، تمرین های هفتگی و امتحان در طول نیمسال ٪۳۰

✓ امتحان پایان نیمسال ٪۷۰

عملی:

✓ گزارش کار و فعالیت آزمایشگاهی در طول نیمسال ٪۵۰

✓ امتحان عملی پایان نیمسال ٪۵۰



نام درس:

شیمی عمومی **کد درس: ۰۶**

پیش نیاز: ندارد

تعداد کل واحد ها: ۳ (۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

هدف:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم اساسی و آشنایی با قوانین که در تفهیم شیمی محیط، بخصوص شیمی آب و فاضلاب و فرآیندها و عملیات تصفیه کمک نماید.

شرح درس:

آشنایی با مباحث شیمی عمومی برای درک مباحث شیمی محیط، شیمی آب و فاضلاب، فرایندهای تصفیه آب و فاضلاب، مباحث مربوط به گندزداها در محیط، بهداشت پرتوها، آلودگی هوا و غیره برای دانشجویان بهداشت محیط ضروری می باشد. در این درس مفاهیم کلی شیمی عمومی با توجه بیشتر به شیمی تجزیه ، شیمی محلول ها، اسیدها، بازها، معادلات یونی حاصلضرب انحلالی و رسوب گیری، شیمی آلی ، شیمی هسته ای مورد بحث قرار می گیرد. در قسمت عملی نیز ازمایش های پایه و مهم بخصوص در رابطه با تشخیص مواد و ترکیبات در محلول ها مورد بحث و ازمایش قرار خواهد گرفت.

سرفصل درس (۶۸ ساعت):

الف-نظری (۳۴ ساعت)

- مفاهیم کلی شیمی: ماده و انرژی، وزن اتمی ، مول و مولکول گرم، ماهیت الکتریکی ماده، ازمایش میلیکان، آزمایش رادرفورد، مدل های مختلف اتم ، طبیعت دوگانه الکترون، اصل عدم قطعیت، نظریه کوانتمی ذره، ساختمان الکترونی عناصر، شعاع اتمی و یونی، انواع پیوندهای شیمیائی ، انرژی پیوندی، پتانسیل یونیزاسیون، الکتروآفینیته، شکل هندسی ملکولها، هیبریداسیون و انواع آن، اوربیتال های مولکولی، جاذبه بین مولکولی، پیوند فلزی
- خواص عمومی گازها، قوانین مربوط به گازها (قانون بویل ، قانون گیلوساک ، گراهام) انحراف از قوانین گازهای ایده آل مایعات و جامدات، تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش و ذوب، انجماد و میعان
- سینتیک شیمیایی: سینتیک و تعریف سرعت واکنش های ، اندازه گیری تجربی سرعت واکنش ، وابستگی سرعت واکنش به غلظت، مرتبه واکنش (تعیین مرتبه و ثابت سرعت واکنش، واکنش مرتبه صفر، واکنش مرتبه اول، واکنش مرتبه دوم) ، نیمه عمر، اثر دما بر روی سرعت واکنش، وابستگی ثابت سرعت به دما: معادله آرنیوس، وابستگی سرعت واکنش به مسیر آن:کاتالیزور، رابطه بین مکانیزم و قانون سرعت (مرحله تعیین کننده سرعت، نظریه های برخورد و حالت گذار)
- استوکیومتری و محاسبات، واحدهای SI، بیان انواع غلظت.
- مروری برتعادل‌های شیمیائی، انواع تعادل‌ها، ثابت‌های تعادل، حاصلضرب حلالیت، اثر یون مشترک، تعادلات اسید- باز در سیستم‌های ساده، موازنه جرم، موازنه بار، حل تعادلات بطور سیستماتیک.
- روش‌های وزن‌سنجی و محاسبات مربوط، خواص رسوب‌ها، رسوب‌گیری از محلول‌های همگن، عوامل رسوب دهنده آلی و معدنی.
- تیتراسیون‌های رسوبی، منحنی‌های تیتراسیون، کاربردها، محاسبات مربوط.
- تیتراسیون‌های اسید و باز، بررسی انواع تیتراسیون‌های اسید- باز، منحنی‌های تیتراسیون، شناساگرها، محلول‌های بافر، محلول های استاندارد (تیترازول) و تهیه محلول ها با غلظت های مختلف از محلول های استاندارد
- کاربرد تیتراسیون‌های اسید- باز، انواع معرف‌ها، شناساگرها، کاربرد در تجزیه انواع مواد آلی و معدنی، کاربرد تیتراسیون‌های اسید- باز در محیط‌های غیرآبی.
- تیتراسیون‌های تشکیل کمپلکس، واکنش‌های تشکیل کمپلکس، انواع ثابت‌های تشکیل کمپلکس، محاسبات، تعادلات مربوط و انتخاب شرایط بهینه، کمپلکس دهنده‌های آلی و معدنی، شناساگرهای تشکیل کمپلکس.

- مروری بر واکنش‌های الکتروشیمیائی و ویژگی‌های آن.
- پیل‌های الکتروشیمیائی و انواع آنها، پتانسیل الکترود و عوامل مؤثر بر آن، معادلهٔ نرنست و کاربرد آن در تجزیه، مکانیسم عبور جریان از پیلها و عوامل محدود کنندهٔ آن، افت اهمی، پدیدهٔ پلاریزاسیون و انواع آن، اشاره‌ای بر منحنی‌های شدت جریان، پتانسیل و کاربرد آن در توجیه روشهای الکتروشیمی تجزیه‌ای، محدودیتهای پتانسیل استاندارد.
- واکنش‌های اکسایش کاهش، تعادلات اکسایش کاهش، انواع تیتراسیون‌های اکسایش کاهش، شناساگرهای اکسایش کاهش، کاربرد تیتراسیون‌های اکسایش کاهش.
- روشهای پتانسیومتری، انواع الکترودهای شناساگر و مرجع، الکترودهای غشائی و انتخابی، الکترود شیشه.
- تیتراسیونهای پتانسیومتری.
- کولومتری در پتانسیل کنترل شده، کولومتری در جریان ثابت، تیتراسیونهای کولومتری، الکتروگراویمتری
- ولتامتری (پلاروگرافی) و راههای مختلف آن، ولتامتری با الکترود ساکن، تیتراسیونهای آمپرومتری و راههای مختلف آن.
- معرفی روش‌های هدایت‌سنجی و کاربردهای تجزیه‌ای آن.
- مفاهیم اساسی شیمی آلی : آلکانها، آلکنها، آلکینها، هیدروکربن های آروماتیک، آلدئیدها، استونها، اسیدهای آلی، الکلها و اترها، استریفیکاسیون و هیدرولیز، چربیها، صابونها دترجنتها، آمیدها، اسیدهای آمینه و پروتئین ها، هیدرولیز اجسام آلی، تاثیر آنها بر محیط زیست
- مفاهیم اساسی از شیمی فیزیک: ترمودینامیک ، گرما و کار ، آنتالپی ، آنتروپی ، انرژی آزاد ، رابطه درجه حرارت و ثابت تعادل ، فشار بخار مایعات ، کشش سطحی ، مخلوطهای دوتایی ، محلولهایی از جامدات در مایعات
- شیمی هسته ای: ساختمان هسته، تئوری هسته ای ، مدارهای الکترونیک ، ایزوتوپها ، رادیواکتیو طبیعی و مصنوعی، انواع تشعشات هسته ای(تحول α ، β ، $\square$) واکنش های هسته ای، انفجارات هسته ای، تاثیرات کلی رادیواکتیویته طبیعی و مصنوعی بر انسان و حیوان و محیط زیست.

ب- عملی (۳۴ ساعت)

- آشنائی و طرز کار با وسائل حجم‌سنجی و کالیبره کردن آنها، یادگیری کار با لوازم آزمایشگاهی و تحلیل آماری نتایج
- روش‌های وزن‌سنجی، تعیین مقدار آهن
- تیتراسیون‌های اسید- باز در محیط آبی، تهیه اسید و باز استاندارد، انجام محاسبات آماری، تیتراسیون یک نمونه اسید و یک نمونه باز، آنالیز یک نمونه کربنات و بی‌کربنات
- تیتراسیون‌های رسوبی، تهیه محلول نیترات نقره و استاندارد کردن آن، تیتراسیون کلرید با روش مور، تیتراسیون کلرید با روش ولهارد
- تیتراسیون غیرمستقیم - یدومتری
- تیتراسیون‌های کمپلکسومتری، تهیه محلول استاندارد EDTA ، تعیین سختی آب
- تیتراسیون‌های اکسید و احیا، اندازه گیری هیدروژن پر اکسید به روش منگانیمتری و اندازه گیری آهن موجود در نمونه آلیاژ از طریق انجام تیتراسیون با پتاسیم دی کرومات
- pH متری مستقیم و تیتراسیون یک اسید ضعیف چند ظرفیتی، تعیین مقدار اسید.
- تیتراسیون اکسایش‌کاهش با شناساگر شیمیایی.
- پتانسیومتری با یک الکترود یون‌گزین، تعیین مقدار یک آنیون و کاتیون با یک الکترود یون‌گزین (تعیین مقدار فلوراید در آب).

- تیتراسیون مبتنی بر استفاده از یک الکترود Pt و استفاده از کاهنده جونز، تعیین مقدار Fe^{2+} و Fe^{3+} در مخلوط با روش پتانسیومتری کاربرد الکترودهای انتخابی ویژه.
- تیتراسیون پتانسیومتری با استفاده از یک الکترود فلزی، پتانسیومتری با استفاده از الکترود جیوه، مثلاً تیتراسیون Bi^{3+}، Zn^{2+} و Ca^{2+} با EDTA.
- تیتراسیون هدایت‌سنجی، تیتراسیون اسید قوی با باز قوی، اسید ضعیف با باز قوی و تعیین ثابت تفکیک اسید ضعیف.

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

✓ **در دانشگاه هایی که دانشکده فنی و مهندسی، علوم و ..... وجود دارد، در صورتیکه آزمایشگاه شیمی عمومی وجود داشته و استفاده دانشجویان مهندسی بهداشت محیط از آنان مقدور باشد بخش عملی این درس در آزمایشگاه شیمی عمومی برگزار میگردد، در غیر اینصورت محل برگزاری آزمایشگاه عملی مذکور، آزمایشگاه شیمی محیط می باشد و آزمایشگاه شیمی محیط بایستی وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی این درس را نیز دارا باشد.**

***منابع:**

1. Skoog D. A, West D. M, Holler F. J, Crouch S. R. (2004), *Fundamentals of Analytical Chemistry*, 8th Ed, Thomson Brooks/Cole.
2. Harris D. C (1999), *Quantitative Chemical Aanalysis*, 5th Ed, Freeman.
3. Peters D. G, Hayes J. M, Hieftje G. M (1998), *Chemical Seperation and Measurements*, W. B. Saunders.
۴. مورتیمر چارلز ، ترجمه: خواجه نصیرطوسی احمد و همکاران (۱۳۷۱)، شیمی عمومی۳، مرکز نشر دانشگاهی.
۵. مورتیمر چارلز ، ترجمه: عیسی یاوری (۱۳۹۰)، شیمی عمومی۱، مرکز نشر دانشگاهی.
۶. مورتیمر چارلز ، ترجمه: عیسی یاوری (۱۳۸۵)، شیمی عمومی۲، مرکز نشر دانشگاهی.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.**

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

نظری:

✓ حل مسائل ، تمرین های هفتگی و امتحان در طول نیمسال ٪۲۰

✓ امتحان پایان نیمسال ٪۸۰

عملی:

✓ گزارش کار و فعالیت آزمایشگاهی در طول نیمسال ٪۵۰

✓ امتحان عملی پایان نیمسال ٪۵۰

نام درس: میکروب شناسی عمومی **کد درس:** ۰۷

پیش نیاز: ندارد

تعداد کل واحد ها: ۲ (۱ واحد نظری – ۱ واحد عملی)

هدف: آشنایی دانشجویان با کلیات پاتوبیولوژی و شناخت انواع باکتری ها، قارچ ها، تک یاخته ها، ویروس ها، انگلها و...

شرح درس: در بهداشت محیط کنترل بیماریهای میکروبی که از طریق عوامل محیطی بخصوص آب، خاک و هوا صورت می گیرد، دارای اهمیت می باشد. شناخت میکروارگانیسم ها، نحوه زندگی و عوامل موثر بر رشد آنها و بیماریهای مهم که از طریق آنها انتقال می یابد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می باشد.

لذا در این درس مباحث کاملی در زمینه‌های فوق الذکر ارائه خواهد شد. در قسمت عملی جداسازی و مشاهده و تشخیص بعضی از میکروارگانیسم‌های مهم از جمله باکتری ها، انگل‌ها، قارچ‌ها، و جلبک‌ها و... انجام خواهد شد.

سرفصل درس (۵۱ ساعت):

الف-نظری (۱۷ ساعت)

- تاریخچه و تعاریف و طبقه بندی میکروارگانیسم‌ها
- شناسائی سلول‌های پروکاریوت و یوکاریوت، اجزای سلولی و نقش هر کدام
- آشنائی با باکتری‌ها، اصول باکتریولوژی و فلور طبیعی میکروبی بدن و رابطه انسان و میکروب
- متابولیسم، تغذیه، تولید و مصرف انرژی توسط میکروبها و طبقه بندی مربوطه
- آنزیمها، رشد، مرگ و میر، تاثیر داروها و مواد ضدعفونی کننده بر میکروارگانیسم‌ها، تولید مثل و رنگ آمیزی‌ها
- راههای ورود میکروب به بدن انسان و عوامل موثر در ایجاد بیماری، سموم میکروبی
- شناسائی قارچ‌ها، طبقه بندی، قارچ‌های ساپروفیت و بیماری زا برای انسان
- شناسائی تک یاخته ها، طبقه بندی و معرفی تک یاخته های بیماری زا، شناسائی تک یاخته‌های خون و نسج مانند مالاریا، لیشمانیا، توکسوپلاسما و ...
- شناسائی تک یاخته‌های دستگاه گوارش مانند آمیبها و تاژکداران
- کرمها، طبقه بندی، کرمهای حلقوی، پهن و نواری و معرفی کرمهای بیماریزا برای انسان
- شناسائی جلبک‌ها، طبقه بندی
- ویروس‌ها، طبقه بندی، روش‌های انتشار، معرفی ویروسهای بیماری زا برای انسان

ب- عملی (۳۴ ساعت)

- آشنائی کامل و کار با میکروسکوپ و استفاده از آن در میکروب شناسی
- آشنائی کامل و کار با محیط‌های کشت و ساخت انواع محیط کشت
- کشت میکروب‌ها و بررسی نتایج، مطالعه رشد و ازدیاد باکتری‌ها و تعیین منحنی رشد
- رنگ آمیزی باکتری ها و مقایسه باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی و مشاهده کلنی‌ها
- آشنائی کامل و انجام سایر روش‌های رنگ آمیزی، مشاهده برخی اجزای سلولی
- مشاهده مراحل مختلف سیر تکاملی تک یاخته‌ها و نحوه آماده سازی نمونه‌ها
- شناسائی انواع قارچ‌ها و اجزای آنها، کشت قارچ‌ها
- تشخیص انواع جلبک‌ها و شناسائی عمومی آنها

- کشت ویروس‌ها و شناسائی آنها به طور عمومی
- ✓ **محل برگزاری آزمایشگاه عملی مذکور، آزمایشگاه میکروب شناسی محیط می باشد و آزمایشگاه میکروب شناسی محیط بایستی وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی این درس را نیز دارا باشد.**

***منابع:**

۱. صائبی اسماعیل (۱۳۸۸)، بیماری‌های انگلی در ایران، موسسه فرهنگی انتشاراتی حیان.
۲. صائبی اسماعیل (۱۳۷۸)، بیماری‌های عفونی در ایران، موسسه فرهنگی انتشاراتی حیان.
۳. کردبچه پریوش و همکاران (۱۳۷۳)، قارچ شناسی پزشکی، انتشارات دانشگاه تهران.
۴. جاوتسن و همکاران، مترجم: رفتاری علیرضا (۱۳۷۷)، میکروب شناسی پزشکی (ترجمه) چاپ سوم، انتشارات فرهنگ پرور.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.**

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

- ✓ امتحان کتبی پایان نیمسال ٪۶۰
- ✓ امتحان کتبی میان نیمسال ٪۳۰
- ✓ گزارش کار و فعالیتهای آزمایشگاهی در طول نیمسال ٪۱۰



نام درس: اصول اپیدمیولوژی **کد درس:** ۰۸

پیش نیاز: ندارد

تعداد کل واحد ها: ۲ واحد نظری

هدف: آشنایی با مبانی علم اپیدمیولوژی و کاربرد آن در مهندسی بهداشت محیط در راستای درک بهتر مکانیسم بروز بیماریها و همه‌گیریها و ارایه راهکارهای پیشگیرانه

شرح درس: لازم است دانشجویان مهندسی بهداشت محیط با مبانی اپیدمیولوژی آشنا شوند تا به شکلی ساختارمند و با استفاده از دانش فراگرفته از این درس بتوانند زمینه بروز بیماریها را در جوامع انسانی و غیر انسانی تحلیل و برای پیشگیری موثر، راهکارهایی را ارایه نمایند. لذا در این درس باید سعی گردد تا درک مناسبی از مفاهیم این رشته به دانشجویان منتقل و انگیزه و علاقه لازم در آنها برانگیخته شود. همچنین توانمندی لازم در دانشجویان به وجود آیند تا بتوانند در عمل و در مواجه با مسایل روزمره حرفه‌ای به صورت کاربردی سوالات مناسب را طراحی و مستندات و یافته‌های لازم را تولید نمایند تا به شکلی علمی به بهترین پاسخ برسند.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)

- تعریف علم اپیدمیولوژی و کاربردهای آن در سلامت
- آشنایی با زیر شاخه‌های اصلی علم اپیدمیولوژی شامل اپیدمیولوژی اجتماعی، تغذیه، محیط، مولکولار، بیماریهای واگیر و غیر واگیر
- مفهوم و کاربردهای اپیدمیولوژی در بهداشت محیط و عوامل اجتماعی موثر بر سلامت
- شاخصهای اندازه‌گیری شدت بیماریها شامل میزانهای بروز و شیوع، مفهوم بار بیماریها، خطر منتسب، خطر نسبی، و روندهای زمانی و مکانی با استفاده از مثالهای بهداشت محیط
- طراحی انواع مطالعات اپیدمیولوژیک
- مفاهیم و شاخصهای سنجش انتقال بیماری
- اپیدمیولوژی بیماریهای مرتبط به بهداشت محیط
  - مشترک بین استان و دام
  - بیماریهای شغلی
  - بیماریهای تغذیه‌ای
  - مسمومیتها
- چالشهای سلامت از نگاه اپیدمیولوژیک شامل مباحث تغییرات بار بیماریها، هزینه ها و منابع، سواد سلامت، پیر شدن جمعیت، و بی‌عدالتی در دسترسی به خدمات و منابع
  - در عرصه بین‌الملل
  - در کشور
- آشنایی با منابع الکترونیک و سایتهای مرتبط مهم ایران و جهان

***منابع :**

۱. گوردیس لئون، ترجمه صباغیان حسین و هلاکویی کورش (۱۳۹۴) ، اصول اپیدمیولوژی، چاپ پنجم، انتشارات گپ.

۲.شورای نویسندگان به سرپرستی دکتر یاوری پروین (۱۳۹۰)، بیماریهای شایع ایران جلد اول-بیماریهای واگیر، چاپ نخست، انتشارات گپ.

۳.شورای نویسندگان به سرپرستی دکتر یاوری پروین (۱۳۹۰)، بیماریهای شایع ایران جلد دوم-بیماریهای غیر واگیر، چاپ نخست، انتشارات گپ.

۴.شورای نویسندگان به سرپرستی دکتر یاوری پروین (۱۳۹۰)، بیماریهای شایع ایران جلد سوم- سرطانها ، چاپ نخست، انتشارات گپ.

* توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- امتحان کتبی میان نیمسال ٪۳۰
- امتحان کتبی پایان نیمسال ٪۷۰



نام درس: نقشه برداری و نقشه کشی **کد درس:** ۰۹

پیش نیاز یا همزمان: ریاضی عمومی ۱- کامپیوتر و کاربرد آن

تعداد کل واحد ها: ۲ واحد کارگاهی

هدف:

آشنایی دانشجویان با روشهای مختلف تهیه نقشه و اصول کلی رسم فنی و نقشه کشی در رابطه با پروژه های آب، فاضلاب و شناخت کاربردی آن در مهندسی بهداشت محیط.

شرح درس:

در کلیه پروژه های مهندسی بهداشت محیط، بخصوص پروژه های آب و فاضلاب اطلاعات حاصل از عملیات نقشه برداری و نقشه کشی از پایه های مهم طراحی محسوب می شوند در این درس دانشجویان ضمن آشنایی با علم نقشه برداری و نقشه کشی در مورد پیاده کردن اطلاعات جمع آوری شده از مرحله نقشه برداری برای تهیه نقشه آموزش می بینند و کاربرد این نقشه ها در عملیات مهندسی بهداشت محیط را می آموزند.

سرفصل درس کارگاهی (۱۰۲ ساعت)

استاد مربوطه بایستی در ابتدا هر جلسه توضیحات لازم را برای هر کار عملی همان جلسه مطرح نموده و سپس نسبت به آموزش آن اقدام نماید.

الف-نقشه برداری

- کلیات و تعاریف و آشنایی با علم نقشه برداری و شاخه های مختلف آن
- انواع نقشه ها، مقیاس، علائم قراردادی، استانداردها، سطوح مقایسه
- آشنایی کامل با دستگاههای نقشه برداری نظیر زاویه یابها، ترازیابها، فاصله یابها و سایر وسایل و نحوه استفاده از آنها در عملیات نقشه برداری
- روشهای اندازه گیری فاصله به روش مستقیم، تدریجی به طور افقی و روی سطح شیب دار، با مانع و بدون مانع.
- مساحی و تهیه پلان یک منطقه کوچک با وسایل ساده ، نقشه برداری و نحوه پیاده کردن نقشه با وسایل ساده
- ارتفاع ، اختلاف ارتفاع و روشهای اندازه گیری آن
- زاویه، واحدهای اندازه گیری زاویه و تبدیل آنها، معرفی زاویه یاب و شرح دستگاه
- اندازه گیری فاصله و اختلاف ارتفاع به روش غیرمستقیم (الکترونیکی)
- نیم رخ طولی و عرضی، محاسبات و ترسیم
- طراحی روی نقشه توپوگرافی و طریقه استخراج نیمرخ طولی و عرضی از نقشه
- محاسبات روی نقشه طراحی شده به منظور پیاده نمودن نقاط اصلی طرح
- تهیه پروفیل (نیمرخ) طولی و عرضی از زمین و نحوه رسم آن
- برداشت از یک مسیر خط انتقال آب فرضی به طول ۲ کیلومتر و تهیه پروفیل طولی از آن
- آشنائی کامل و کار با دستگاه های مدرن و جدید نقشه برداری
- آشنائی و کار با دستگاه های مختلف مانند GPS و ...

ب- نقشه کشی

- آشنایی با اصول رسم فنی(تاریخچه و سیر تحول نقشه کشی- اهمیت استانداردها ولزوم استفاده از آن- ابزار و وسایل نقشه کشی)
- تصویر: خط، صفحه، جسم، صفحات تصویر، فرجه، گسترش فرجه، رسم خطوط ارتباطی.

- اندازه گیری: اجزای اندازه، اصول اندازه گیری، انواع اندازه گیری (پله ای، زنجیره ای، دایه و کمان)، اندازه گیری شیب
- مقیاس (تعریف مقیاس، انتخاب مقیاس مناسب، اشل)
- مجهول یابی
- برش (برش، مسیر برش، هاشور، چگونگی ترسیم مقطع برش در نماها)
- تصویر مجسم (تصویر مجسم ایزومتریک، دی متریک، کاوالیر)
- ترسیم نقشه های ساختمانی (پلانها، نماها، برشها، جزئیات)
- کسب مهارت با نرم افزار اتوکد Auto Cad (به منظور ترسیم نقشه های دوبعدی)
- کسب مهارت با نرم افزار Revit/3D Max (به منظور ترسیم نقشه های سه بعدی)
- کسب مهارت با نرم افزار GIS

✓ دانشجو در انتها بایستی یک منطقه مشخص را نقشه برداری نموده و سپس هم مسیر لوله های انتقال و توزیع آب و یا شبکه جمع آوری فاضلاب را بر روی نقشه ترسیم نموده و هم بصورت فایل اتوکدAuto Cad و Revit/3D Max در یک گزارش مدون ارائه نماید.

*** منابع :**

۱- شمس حسن، (۱۳۸۵) ، نقشه برداری جدید (جلد ۱ و ۲)، انتشارات دانشکده فنی دانشگاه تهران.

۲- عاصی محمدرضا (۱۳۸۲)، نقشه برداری عمومی، صنعتی شریف، انتشارات علمی، تهران.

۳- متقی پور احمد (۱۳۶۳)، رسم فنی عمومی، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی تهران.

۴- حقایقی نصرالله (۱۳۸۲)، نقشه کشی عمومی ساختمان، انتشارات دانشگاه علم و صنعت تهران.

۵- هیئت علمی موسسه کمال نور (۱۳۸۰)، نقشه کشی ، انتشارات موسسه کمال نور، تهران.

۶- یکی از کتب به روز مربوط به آموزش نرم افزار اتوکد ، نرم افزار Revit و سایر نرم افزارهای مرتبط با درس به انتخاب استاد.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- **الف- اصول نظری:**
  - امتحان کتبی میان نیمسال و پایان نیمسال ۲۵ ٪
- **ب- بخش عملی-کارگاهی:**
  - انجام پروژه درسی مرتبط ۲۵ ٪
  - امتحان عملی پایان نیمسال ۵۰٪

نام درس: آمار زیستی **کد درس: ۱۰**

پیش نیاز یا همزمان: ریاضی عمومی ۲

تعداد کل واحد ها: ۲ (۱/۵ واحد نظری – ۰/۵ عملی)

هدف:

الف- اطلاعات را جمع آوری ، طبقه بندی و با استفاده از جدول و نمودار های مناسب نمایش دهد .

ب- شاخص های مهم مرکزی و پراکندگی برای اطلاعات جمع آوری شده پزشکی و بهداشتی را محاسبه و مفهوم عملی هر یک را درک نماید .

ج- مفهوم احتمال و اهمیت توزیع نرمال را در اطلاعات درک کند .

شرح درس:

در علوم بهداشتی، جمع آوری اطلاعات از نمونه های مورد بررسی جهت تعیین مشکلات بهداشتی، برنامه ریزی ، اجرا و پایش برنامه ها از اهمیت خاصی برخوردار است در تمام عملیات مذکور علم آمار و احتمالات جهت دستیابی به نتایج مطلوب دارای اهمیت میباشد . در این درس دانشجویان با اصول آمار و احتمالات و نحوه به کار گیری قوانین آمار و احتمالات و تعیین شاخص های مهم و به کارگیری آنها در زمینه مذکور آشنا میشوند .

سرفصل درس (۴۳ ساعت)

❖ **سرفصل درس نظری (۲۶ ساعت)**

- تعریف آمار و اهمیت آن
- انواع مشاهدات
- روش های جمع آوری اطلاعات
- طبقه بندی و نمایش اطلاعات به صورت جدول و نمودار
- مفهوم و محاسبه توزیع جمعی و کاربرد آن در محاسبه صد کها و چهارکها
- محاسبه شاخص های مرکزی شامل میانگین ، میانه ونما
- محاسبه شاخص ها پراکندگی شامل طول میدان تغییرات ، واریانس ، انحراف معیار وضریب تغییرات
- مفهوم احتمال ، احتمال حاصل ضرب و حاصل جمع ، توزیع دو جمله ای ، توزیع پواسون
- توزیع نرمال
- جامعه و نمونه ای مفهوم و اهمیت نمونه تصادفی ، روش های نمونه برداری
- توزیع نمونه ای میانگین ونسبت
- آزمون فرضیه
- آزمون های آماری شامل مقایسه میانگین با عدد ثابت ، مقایسه دو میانگین مستقل و دو میانگین وابسته
- آزمون ، مقایسه نسبت با یک عدد ثابت ، مقایسه دو نسبت ، آزمون استقلال دو متغیر کیفی
- آنالیز واریانس یک طرفه (گروه بندی نسبت به یک صفت)
- مقایسه های ساده و چند گانه
- همبستگی خطی
- رگراسیون خطی ساده

❖ **سرفصل درس عملی (۱۷ ساعت عملی)**

- آشنایی با نرم افزار Minitab و کار عملی با آن
- آشنایی با نرم افزار SPSS و کار عملی با آن

- ✓ در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.

*منابع:

1. Munro, Barbara Hazard (2005), Statistical methods for health care research. Vol. 1. Lippincott Williams & Wilkins, (With SPSS software).
2. C.Philip Wheater and Penny A. Cook (2003). Using statistics to Understand the Environment. Routledge T, London and Newyork.

۳. دکتر آیت الهی (۱۳۷۶)، آمار زیستی ، انتشارات امیر کبیر .

۴. محمد کاظم وهمکاران (۱۳۸۰)، روش های آماری و شاخص های بهداشتی، نشر سلمان.

۵. فرشته نژاد محمد . حقدوست علی اکبر (۱۳۹۱) ، آنالیز آماری در پژوهش های علوم پزشکی با استفاده از نرم افزار SPSS ، انتشارات پژواک علم آریا.

✱ توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

- ✓ حل تکالیف هفتگی ، ارائه گزارش هفتگی و امتحان در طول نیمسال ۳۰٪
- ✓ امتحان پایان نیمسال ۷۰٪

نام درس: استاتیک و مقاومت مصالح **کد درس: ۱۱**

پیش نیاز یا همزمان: معادلات دیفرانسیل

تعداد کل واحد ها: ۲ نظری

هدف: بررسی تعادل اجسام صلب و کاربرد قوانین آن در سازه های معین استاتیکی، بررسی مقاومت ، تغییر شکل پذیری و پایداری اجسام

شرح درس:

الف: قوانین فیزیکی مربوط به نیرو ، تعادل اجسام و سازه های مختلف در شاخه ای از علم مکانیک تحت عنوان استاتیک مورد بررسی قرار می گیرد. در این درس آشنایی با مفاهیم نیرو، گشتاورف کوپل، تعادل نقطه ای ، تعادل اجسام، در صفحه و در فضا و سپس سازه های پایدار و ناپایدار و عوامل مؤثر بر پایداری انواع سازه ها مورد بررسی قرار می گیرد.

ب: با توجه به اهمیت موضوع مقاومت مصالح در زمینه های مختلف نظیر سیستم های جمع آوری فاضلاب و انتقا ل و توزیع آب سیستم های تصفیه آب و فاضلاب آشنایی دانشجویان بهداشت محیط با مقاومت مصالح ضوری است. در این در س دانشجو با مقاومت مصالح و موضوعات کلی مرتبط با آن آشنایی پیدا می کند و ضمن آشنایی با تعاریف پایه مرتبط به مقاومت مصالح با روابط کلی بین تنش و کرنش اعضای تحت کشش با فشار، قوانین هوک ، تفسیر فیزیکی ، نمودارهای تنش و کرنش، حالات ارتجاعی و خمیری آشنا خواهد شد.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)

الف: بخش اول استاتیک

- یادآوری اصول عملیات برداری
- آشنایی با مفاهیم نیرو، کشتاور، کوپل و بیان قضایای مربوطه (گشتاور حول نقطه ، قضیه وارتیون، گشتاور حول محور، تبدیل یک سیستم نیرو به حداقل ممکن، سیستم نیروهای معادل و ...) معرفی دیاگرام حجم آزاد
- بررسی تعادل نقطه ای ماده
- بررسی تعادل اجسام در صفحه
- بررسی تعادل اجسام در فضا
- شناسایی سازه های پایدار، ناپایدار، معین و نامعین استاتیکی در صفحه و در فضا
- حل خرپاهای دو بعدی با استفاده از روشهای تحلیلی و ترسیمی- آشنایی با خرپاهای فضایی
- مفهوم نیروهای داخلی در سازه های معین استاتیکی و روش تعیین آنها
- خواص هندسی منحنی ها، سطوح و احجام (مرکز شکل، مرکز ثقل، قضایای گلدن و پاپی پوس، ممان اینرسی، محورهای اصلی، دایره مور، گشتاور اینرسی، جرمی و ...)
- تئوری کار مجازی و کاربرد آن در حل مسائل تعادل
- شناخت نتروی اصطکاک و کاربرد قوانین آن در استاتیک
- تحلیل کابلها (کابل تحت تأثیر بارهای متمرکز، کابل سهمی، کابل زنجیره ای)

ب- بخش دوم : مقاومت مصالح

- آشنایی با موضوع مقاومت مصالح
- روشهای ترسیم نیروهای داخلی در اعضای خطی (نیروهای محوری، برشی، لنگر خمشی و کوپل پیچشی)

- تعریف تنش ،تبدیل تنشها، معادلات دیفرانسیل تعادل
- تعریف کنش (تغییر شکل نسبی) ، تبدیل کرنشها، روابط سازگاری
- روابط کلی بین تنش و کرنش، اعضای تحت کنش با فشار، قوانین هوک، تغییرفیزیکی، نمودار های تنش و کرنش، حالات ارتجاعی و خمیری
- تعریف انرژی ارتجاعی دراجسام و روابط کلی آن
- معیارهای گسیختگی مصالح، فرضیه های ترسکاوفون میزس
- پیچش در اعضای با مقاطع مدور و جدار نازک ، آشنایی با پیچش با مقاطع توپر مستطیلی
- تنشهای ناشی از خمش در اعضای خطی (خمش خالص در تیرهای مستقیم و خمیده، برش ناشی از خمش، خمش نامتقارن ، مرکز برش)
- ترکیب ناشی از فشار، کشش ، برش، خمش و پیچش ،
- تغییر شکلهای ناشی از خمش با روشهای انتگرالگیری
- تئوری پایداری (کمانش) در اعضای تحت فشار

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

***منابع :**

1. Meriam James L , Kraige L. G , Bolton J. N (2014), Engineering Mechanics: Statics 8th Edition, Wiley.

۲ . پی. بیر فردیناند ، جانسون ای. راسل. ترجمه: واحدیان ابراهیم (۱۳۷۶)، مکانیک برداری برای مهندسان جلد اول استاتیک، نشر علوم دانشگاهی.

۳. مریام جی. ال ، کرایگ ال. جی ، ترجمه: حقیقی تاجور حسن (۱۳۷۷)، استاتیک، انتشارات نشر دانشگاهی.

۴. پی. بیر فردیناند ، جانسون ای. راسل، ترجمه: لعل حمید (۱۳۷۴)، استاتیک، انتشارات پرهام.

۵. پی. بیر فردیناند ، جانسون ای. راسل. ترجمه: افصلی محمدرضا، ملکان مجید (۱۳۷۴)، مقاومت مصالح، دانشگاه صنعتی شریف.

۶. مدنی حسن (۱۳۷۲)، مقاومت مصالح، انتشارات جهاد دانشگاهی.

۷. ویلیام م. نش، ترجمه: اقبالی زارچ مجید (۱۳۷۶)، تئوری و مسائل مقاومت مصالح ، انتشارات سالکان، نشر کتاب دانشگاهی.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس لزوما در ابتدا بخش استاتیک تدریس میشود و سپس بخش مقاومت مصالح، نحوه ارزشیابی دانشجو به ترتیب زیر خواهد بود:

امتحان اول بعد از پایان بخش استاتیک	٪۳۰
امتحان دوم بعد از پایان بخش مقاومت مصالح	٪۳۰
امتحان کلی و نهایی هر دو بخش	٪۴۰

توصیه: ارجح است که برای تقویت پایه علمی دانشجویان در این مباحث ساعات اضافی راهنمایی و حل تمرین در برنامه گنجانده شود.

نام درس: آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت کد درس: ۱۲

پیش نیاز: ندارد

تعداد کل واحد ها: ۱ واحد نظری

هدف: آشنایی با فرهنگ سازی و سبک زندگی سا لم، مشارکت اجتماعی، تعامل اجتماعی ، توانمندسازی و حمایت همه جانبه اجتماعی در ارتقای سلامت محیط

شرح درس: دانشجویان بعد از شناخت اهمیت محیط زیست در سلامت انسان و نقش انسان در این خصوص با نحوه ی فرهنگ سازی و سبک زندگی سالم در رابطه با حفظ و ارتقای بهداشت محیط آشنا خواهند شد. اهمیت مشارکتهای افراد و گروه های اجتماعی در این خصوص با نحوه تعامل در سطوح و لایه های مختلف اجتماعی و روش‌های و استراتژیهای آموزش بهداشت ، ارتباط مستقیم و غیر مستقیم را آموزش خواهند دید. درنهایت واژه های توانمند سازی و حمایت همه جانبه و کاربرد آنها در جهت حفظ و ارتقای بهداشت محیط را فرا میگیرند.

سرفصل درس نظری (۱۷ ساعت)

- تعریف، اهداف، اصول، فلسفه و دامنه کاربرد آموزش بهداشت
- تعریف و مفاهیم مربوط به ارتقاء سلامت
- آشنایی با تاریخچه آموزش بهداشت در ایران و جهان
- یادگیری و تئوری های یادگیری
- آشنایی با اهداف آموزشی (شناختی، عاطفی، ذهنی حرکتی)
- آموزش بهداشت و توسعه
- آشنایی با محیط زیست و نقش آن در سلامت انسان
- تعریف فرهنگی و نقش آن در سبک زندگی سالم
- اهمیت مشارکتهای اجتماعی و راهکارهای جذب مشارکتها در حفظ و ارتقای بهداشت محیط
- آشنایی با سطوح و لایه های مختلف اجتماعی و نحوه ی تعامل و ارتباط با آنها
- یادگیری روشها و استراتژیهای آموزش بهداشت
- آشنایی با ارتباطات verbal and nonverbal و نقش آنها درآموزش و یادگیری حفظ و ارتقای بهداشت محیط
- یادگیری سطوح توانمند سازی ونقش توانمند سازی جوامع در ارتقای بهداشت محیط
- تعریف حمایت همه جانبه و نقش آن در ارتقای بهداشت محیط

*منابع :

1. Bunton Robin , Burrows Roger , Nettleton Sarah (1995),The Sociology of Health Promotion, critical Analyses of consumption, Lifestyle and Risk Routledge; 1 edition.
2. McKenzie James , Pinger Robert , Kotecki Jerome , (2007) An Introduction to Community Health, fifth Edition, chapter 15 and 16, Jones & Bartlett Learning.
3. Bateman Neil (2000), Advocacy Skills for Health and Social Care Professionals, Jessica Kingsley; 2nd ed. Edition.

۴-طوافیان صدیقه السادات، رفیعی فر شهرام، امین شکروی فرخنده و همکاران (۱۳۸۶)، آموزش سلامت (آشنایی با مفاهیم کاربردی) برنامه جامع درسی ، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی معاونت سلامت.

۵- باقیافی مقدم محمد حسین و همکاران (۱۳۸۴)، آموزش بهداشت، ارتباطات و تکنولوژی آموزشی، انتشارات سبحان.
۶- احدیان محمد (۱۳۷۱)، مقدمات تکنولوژی آموزشی، انتشارات بشری.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- ✓ امتحان در طول نیمسال ۳۰٪
- ✓ امتحان پایان نیمسال ۷۰٪



نام درس: اصول ترمودینامیک و انتقال حرارت کد درس: ۱۳
پیش نیاز یا همزمان: معادلات دیفرانسیل- فیزیک عمومی
تعداد کل واحد ها: ۲ واحد نظری

هدف:
آشنایی با اصول ترمودینامیک جهت استفاده از قوانین ترمودینامیک در دروس تخصصی مربوطه و اصول انتقال حرارت.

شرح درس:
الف: ترمودینامیک
تسلط به اصول سینتیک و ترمودینامیک فرایندها جهت طراحی سیستم ها و راکتورهای تصفیه و حذف آلاینده‌ها دارای اهمیت می باشد. پیش بینی ورودی و خروجی از سیستم یا راکتور منوط به درک ترمودینامیک می باشد. در این بخش اصول مهم مربوط به ترمودینامیک جهت آشنایی دانشجویان و کاربرد در دروس مربوطه ارائه شده است .
ب: انتقال حرارت
آشنایی و تسلط بر اصول و معادلات توصیف کننده انواع انتقال حرارت، در این بخش اصول مهم مربوط به انتقال حرارت جهت آشنایی و کاربرد در دروس مربوطه ارائه شده است.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)

الف: ترمودینامیک

- **تعاریف**

تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک، سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه(حجم کنترل)، خواص و حالت یک ماده، فرایند دو چرخه (سیکل) ، اصل صفرترمودینامیک ، اشل های دما خواص ماده خالص، تعادلهای فازهای سه گانه (بخار، مایع ، جامد)، معادلات حالت گازهای کامل و گازهای حقیقی، جداول خواص ترمودینامیکی ، قاعده کیپس.

- **کار و حرارت :**

تعریف کار ، کار جابجایی مرز یک سیستم تراکم پذیر نزد فرایند شبه تعادلی، تعریف حرارت، مقایسه کار و حرارت اصل اول ترمودینامیک : اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم گردش در یک چرخه، اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با تغییر حالت، انرژی درونی ،اصل بقاء جرم، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه، آنتالپی ، حالت یکنواخت، فرایند با جریان یکنواخت، حالت یکنواخت(Uniform)، فرایند با جریان یکسان، گرمای ویژه در حجم ثابت، گرمای ویژه در فشار ثابت، فرایند شبه تعادلی در سیستم با فشار ثابت، انرژی درونی، آنتالپی و گرمای ویژه گازهای کامل

اصل دوم ترمودینامیک: ماشینهای حرارتی و مبردها و بازده آنها، اصل دوم ترمودینامیک فرایند برگشت پذیر، عواملی که موجب برگشت ناپذیری فرایند می شوند، چرخه کار نو، بازده زیادی چرخه کارنو، اشل ترمودینامیکی دما.

- **آنتروپی :**

تغییرات آنتروپی در فرایند برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی در فرایند برگشت ناپذیر، افت کار، اصل دوم ترمودینامیک برای جسم مشخصه آنتروپی گازهای کامل، فرایند برزخ (پلی تروپیک) برگشت پذیر برای گازهای کامل، ازدیاد آنتروپی ، بازده .

برگشت ناپذیری و قابلیت انجام کار (Availability) کاربرگشت پذیر ، برگشت ناپذیری، قابلیت انجام کار، کلیاتی در چرخه های ترمودینامیکی (رانکین، برایتون) ، اشاره ای به مخلوط گازها ، اشاره ای به احتراق و سوختها .

ب: انتقال حرارت

- تعریف : حرارت چرا و چگونه منتقل می شود، اصول فیزیکی و معادلات هدایت جابجایی و تشعشع ، اختلاف انتقال حرارت و ترمودینامیک، معادله بقاء انرژی و کاربرد آنها، تجزیه مسائل انتقال حرارت.
- هدایت، معادله هدایت حرارتی یک بعدی در دیوار مرکب، استوانه و کره ، هدایت با تولید حرارت حجمی در دیوار مسطح ، استوانه و کره ، انتقال حرارت در سطوح گسترده و عملکرد آنها.
- هدایت حرارتی دوبعدی و دائم در مختصات کارتزین ، استوانه ای و کروی با شرایط مرزی مختلف، حل عددی به طریق اختلاف محدود با استفاده از روش ماتریس عکس و گوس سیدل.
- هدایت حرارت گذرا در سیستم یکپارچه ، هدایت حرارت گذرا یک بعدی و دو بعدی با استفاده از دیاگرامها و روش عددی در مختصات کارتزین، استوانه ای و کروی، حل عددی هدایت حرارت گذرا به طریف اختلاف محدود به طور صریح و غیرصریح.
- انتقال حرارت تشعشع ، شدت تشعشع و مفاهیم انتشار امواج، تشعشع جسم سیاه ، جسم خاکستری و قوانین کیرشف، ضریب شکل، تشعشع بین سطوح سیاه و خاکستری .
- مقدمه ای بر انتقا ل حرارت جابجایی، لایه مرزی هیدرودینامیکی و حرارتی، جریان لامینار وتوربولنت، اهمیت فیزیکی پارامترهای بدون بعد، تشابه اصطکاک و انتقال حرارت، روابط تجربی جریانهای لامینار و توربولنت از روی اجسام و داخل آنها، جریان از روی استوانه و کره، جریان از روی مجموع لوله ها.
- انواع مبدلهای حرارتی، بررسی مبدلهای حرارتی با استفاده از اختلاف درجه حرارت متوسط لگاریتمی، مبدلهای حرارتی با جریانهای موازی و مخالف، مبدلهای حرارتی با جریانهای عرضی چند مسیر، روش NTU، مبدلهای حرارتی فشرده.

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

***منابع :**

1. Smith J.M (1981), Chemical Engineering Kenetics, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 3rd edition.

۲ . دایلن ون، زونتاک، ترجمه: کاشانی خصار، معتمدی، ملک زاده (۱۳۶۸)، مبانی ترمودینامیک کلاسیک، انتشارات نیما.

۳. سهرابی مرتضی (۱۳۷۸)، طراحی راکتورهای شیمیایی، انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیر کبیر.

۴. شکوهمند، برهانی (۱۳۷۹)، انتقال حرارت هولمن، انتشارات آییژ.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

در این درس لزوما در ابتدا بخش ترمودینامیک تدریس میشود و سپس بخش انتقال حرارت، نحوه ارزشیابی دانشجو به ترتیب زیر خواهد بود:

امتحان اول بعد از پایان بخش ترمودینامیک ٪۳۰

امتحان دوم بعد از پایان بخش انتقال حرارت ٪۳۰

امتحان کلی و نهایی هر دو بخش ٪۴۰

نام درس: اکولوژی محیط کد درس: ۱۴

پیش نیاز یا همزمان: فیزیک عمومی- شیمی عمومی - میکروب شناسی عمومی

تعداد کل واحد ها: ۲ نظری

هدف:

آشنائی دانشجویان با روابط اکولوژیک در محیط زیست و شناخت مبانی اکولوژی انسانی و محیط

شرح درس:

در این درس ضمن آشنایی دانشجویان با کلیات اکولوژی، اکوسیستم، زنجیره غذایی آب هرمهای اکولوژیک و سیکل عناصر مهم در طبیعت و روابط موجودات زنده و انواع تطابق به مباحث مهم اکولوژی محیط پرداخته می شود.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)

- تعریف اکولوژی، کلیات و نظام اکولوژیک ، انواع اکولوژی
- لایه های اتمسفر و مهمترین ویژگی های مربوط به آن
- سیستم و انواع آن، اکوسیستم و اجزاء تشکیل دهنده آن، نظریه گایا، طبقه بندی اکوسیستم ها و بیوسنوزها، تحول بیوسنوزها، توالی اکولوژیکی
- انتقال ماده در اکوسیستم ها، زنجیره غذایی و هرمهای اکولوژیکی
- چرخه های بیوژئوشیمیایی و انواع آن (چرخه آب، چرخه های گازی، چرخه های رسوبی)
- سیکل عناصر نظیر کربن، اکسیژن، گوگرد، فسفر و ازت
- انتقال انرژی و نحوه تولید در اکوسیستم ها، انواع کارایی های اکولوژیکی، روش های اندازه گیری تولید اولیه و تولید ثانویه
- تطابق و انواع آن
- روابط بیولوژیکی و اکولوژیکی بین موجودات زنده در طبیعت (زندگی مستقل یا بی تاثیری، همکاری متقابل، زندگی اشتراکی، همسفرگی، بازدارندگی یکطرفه، زندگی انگلی ، زندگی طعمه جویی یا صید و صیادی، رقابت بین گونه ای)
- اکولوژی محیط های مختلف (بیوم ها): جوامع زمینی ، جوامع دریایی، جوامع آب شیرین
- کاربردهای اکولوژی محیط
- اکولوژی انسانی
- مفاهیم اولیه اکولوژی انسانی
- جمعیت و مهمترین اختصاصات مربوط به آن (تراکم، پراکندگی، زاد و ولد، مرگ و میر، توزیع سنی جمعیت و انواع هرم های سنی ، ظرفیت زیستی، شکل رشد جمعیت و...)
- رشد نمایی جمعیت، بازخورهای مثبت و منفی، تنظیم جمعیت و اهمیت عملی بازخورها
- محیط اجتماعی، اقتصادی و سیاسی، مفهوم و ارزش نمودارهای نفوس، تعیین و سنجش نفوس، ترکیب نفوس از نظر سن، جنس و گسترش آنها و تغییر مکان آنها
- تاثیرات انسان بر محیط زیست (انسان و تامین انرژی، انسان و کشاورزی، انسان و منابع طبیعی، انسان و موجودات زنده، انسان و آلودگی ها، معرف های بیولوژیک، انسان و بیماری ها)
- توالی ناشی از انسان
- شاخص‌های مرتبط با بهداشت و سلامت با لزوم ذکر شاخص های بهداشت محیط
- ارتباط محیط و سلامت و عوامل محیطی مؤثر بر وضع سلامت

✓ دانشجو بایستی در طول نیمسال تحصیلی از چند اکوسیستم طبیعی موجود در منطقه خود و یا پارک ها و مناطق حفاظت شده بازدید بعمل آورد.

*منابع :

1. Murck Barbara W (2005), Environmental Science (Aself- Teaching Guide), Wiley; 1 edition.
2. Molles Manuel (2015) Ecology: Concepts and Applications, McGraw-Hill Education; 7 edition.
3. Krebs Charles J (2008) Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance (6th Edition), Pearson; 6 edition.
4. Walker Brian, Salt David and Reid Walter (2006), Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World, Island Press; F First Edition edition.
5. Borre Orbaek Jon, Kallenborn Roland, Tombre Ingunn, Hegseth Else .N, Falk-Petersen Stig, Hoel Alf H (2010) Arctic Alpine Ecosystems and People in a Changing Environment, Springer; Softcover reprint of hardcover 1st ed. 2007 edition.
6. Emberlin J.C (1984), Introduction To Ecology, ISBN:0-7121-0965-X, Intl Ideas.

۷. اردکانی محمدرضا (۱۳۸۵)، اکولوژی ، انتشارات دانشگاه تهران.

۸. تایلر میلر جورج، مترجم: مخدوم فرخنده مجید (۱۳۹۰)، زیستن در محیط زیست، ، ناشر : دانشگاه تهران.

۹. مارتن جرالد، مترجمان: نژادی اطهره، خلیلی میلاد (۱۳۹۴)، اکولوژی انسانی- مفاهیم بنیادی برای توسعه پایدار، انتشارات آوای قلم.

۱۰. سیفی سیدمحمدرضا (۱۳۸۷)، اکولوژی عمومی و شناخت محیط زیست، ،ناشر: کلک سیمین.

✸ توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- امتحان کتبی میان نیمسال ٪۳۰
- امتحان کتبی پایان نیمسال ٪۷۰

نام درس: اصول مدیریت خدمات بهداشتی کد درس: ۱۵
پیش نیاز یا همزمان: آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت
تعداد کل واحد ها: ۱ نظری

هدف:
آشنا نمودن دانشجو با تشکیلات بهداشتی درمانی موجود در کشور در سطوح مختلف و سازمانهای جهانی بهداشت

شرح درس:
با توجه به اینکه فارغ التحصیلان این رشته در تشکیلات مؤسسات دولتی یا خصوصی فعال درعرصه بهداشتی و زمینه های مرتبط مشغول به کار خواهند شد. آگاهی آنها از مکاتب و نظریات مدیریتی و اصول مدیریت، تحول در نظام ارائه خدمات بهداشتی، درمانی، ساختار، محدوده فعالیت، برنامه ها، ضوابط و مقررات و نحوه ارتباط واحدها با یکدیگر در استفاده بهینه از منابع و جلوگیری از دوباره کاریها بسیار مهم است. و بطور کلی آگاهی از این مسائل به بهبود عملکرد نظام سلامت و ارتقاء کیفیت خدمات منجر خواهد شد.

سرفصل درس نظری (۱۷ ساعت)

- مکاتب و نظریات مدیریتی با تأکید بر نظریات کلاسیک ، رفتاری، نوع دوستی و نظریه های نوین مدیریت کیفیت فراگیر
- بررسی عناصر مدیریت از دیدگاه اسلام (قرآن و احادیث)
- کلیات و اصول و انواع برنامه ریزی، اصول، انواع و مراحل سازماندهی، حیطه نظارت و تفویض اختیار
- رهبری و سبک های مختلف رهبری در سازمانها، هماهنگی و نحوهٔ اعمال آن سازمانها، فرایند ارتباطات و کاربرد آن در سازمان و موانع ارتباطات و راه حل های آنها
- انواع روش های مختلف کنترل، انواع اقدام اصلاحاتی، شاخص های مختلف ارزشیابی خدمات در سطوح مختلف مدیریت ، روش های جمع آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل شاخص های بهداشتی
- تاریخچه ، خدمات و طرز کار سازماندهی بهداشت بین المللی ، آخرین تشکیلات مصوب وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی در سطوح مختلف ، موسسات خصوصی و دولتی
- موانع و مشکلات مدیریتی در نظام بهداشتی کشور
- تحول درنظام ارائه خدمات بهداشتی ودرمانی و چگونگی استفاده از روشهای ارتقا کیفیت در خدمات بهداشتی درمانی
- آشنایی با سازمان جهانی بهداشت، تاریخچه ، وظایف و بعضی از برنامه ها (بهداشت برای همه تا سال ۲۰۰۰ میلادی- PHC مراقبتهای اولیه بهداشتی، دهه بین المللی آب مشروب و بهسازی محیط، برنامه گسترش ایمن سازی ، بخش بهداشت محیط سازمان جهانی بهداشت UNEP و آشنایی با سایر سازمانهای در ارتباط با بهداشت از جمله بانک جهانی (World bank) و سازمان یونیسف، FAO , ILO

*منابع:

۱. پیله وری سیروس (۱۳۷۸)، خدمات مدیریتی در شبکه بهداشت و درمان شهرستان، تهران: وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، معاونت بهداشتی.
۲. طیبی جمال الدین (۱۳۸۰)، مدیریت کیفیت فراگیر در بهداشت و درمان، تهران: انتشارات جهان رایانه.
۳. مکماهون رزماری، ترجمه: کشتکاران علی، آیت الهی علیرضا (۱۳۷۸)، درباره مدیریت خدمات بهداشتی در راهنمای مدیریت مراقبت های اولیه بهداشتی، شیراز: دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شرکت تعاونی ناشران فارس.

۴. انصاری حسن، عبادی فرد اذر فرید (۱۳۸۰)، مدیریت کیفیت فراگیر در خدمات بهداشت و درمان، تهران: انتشارات عبادی فر.

* **توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- ✓ امتحان کتبی میان نیمسال ۳۰٪
- ✓ امتحان کتبی پایان نیمسال ۷۰٪



نام درس: هیدرولوژی آبهای سطحی و زیرزمینی **کد درس: ۱۶**

پیش نیاز یا همزمان: اکولوژی محیط

تعداد کل واحد ها: ۲ نظری

هدف:

آشنا شدن دانشجویان با مفاهیم و تکنیک های اساسی هیدرولوژی و کاربردهای مهم آنها درمبحث بهداشت محیط به گونخ ای که دانشجویان پس از گذراندن درس بتوانند با درک مفاهیم اساسی در تهیه و ارزشیابی فصول مربوط به هیدرولوژی در طرحهای تامین آب ، دفع فاضلاب و مسایل بهداشت محیط که مرتبط با هیدرولوژی مشارکت نمایند.

شرح درس:

در این درس گردش آب در طبیعت و عوامل موثر در آن ، انواع بارش ها و روشهای اندازه گیری آنها، اقلیم و انواع آن ، مباحث مربوط به تبخیر و تعرق، رواناب های سطحی، جریان های رودخانه ای و اندازه گیری جریان، حوزه آبریز، آبهای زیرزمینی و تحلیل هیدرولیکی آنها و فرسایش و رسوب مورد بحث قرار می گیرد.

❖ **سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)**

- تاریخچه و لزوم طرح مسائل هیدرولوژی در عرصه بهداشت محیط
- گردش آب در طبیعت (سیکل هیدرولوژی) و تاریخچه آبشناسی مهندسی و موضوع آب
- بررسی پارامترهای مهم هواشناسی از قبیل : درجه حرارت، رطوبت ، تبخیر ، یخبندان و باد، بارندگی
- بارش:
  - شرایط تشکیل نزولات جوی
  - طبقه بندی بارشها
  - عوامل موثر در بارش
  - مشخصات بارش (مقدار، شدت، مدت، زمان تمرکز، فراوانی وقوع، دوره بازگشت و سطح بارش)
  - انواع باران سنج ها و روشهای محاسبه بارندگی
  - تعیین تعداد مورد نیاز ایستگاههای باران سنجی در حوزه آبریز
  - تعیین محل نصب باران سنج ها
  - تخمین بارندگی در سطح یک منطقه (روش میانگین ریاضی، روش چند ضلعی های تیسن)
  - روابط بین خصوصیات بارندگی (رابطه شدت- مدت-فراوانی وقوع (ترسیم منحنی IDF))
  - بررسی (رابطه مقدار- مساحت- مدت بارندگی (ترسیم منحنی DAD))
  - تعیین حداکثر بارش محتمل در پروژه های آبی
  - تجزیه و تحلیل آمار بارندگی(آزمون همگنی و یکنواختی داده ها، آزمون جرم مضاعف و اصلاح داده ها، تخمین داده های غیرموجود(روش درونیابی وبرونیابی، روش تفاضلها و نسبت ها، روش نموداری))
- تبخیر و تعرق:
  - نقش تبخیر در پروژه های زیست محیطی و بررسی لزوم اندازه گیری آن در پروژه های آبی
  - عوامل موثر بر میزان تبخیر در سطح یک حوزه آبریز
  - تبخیر از سطح آزاد آب(روش بیلان آب، روش تشت تبخیر)
  - تبخیر از سطوح مرطوب خاک و گیاه، تبخیر و تعرق واقعی(تورک)
  - تبخیر و تعرق پتانسیل(ترنت وایت)
  - تبخیر و تعرق گیاه مرجع(روش بلانی کریدل)

- رواناب های سطحی:
- مکانیسم تشکیل رواناب سطحی (برگاب، ذخیره گودالی، نفوذ)
- اندازه گیری میزان نفوذ با استفاده از روش های متداول (معادله گرین آمپت- معادله هورتون- نمایه Ø)
- تخمین حجم رواناب های سطحی با استفاده از منحنی نفوذ
- تعیین ارتفاع رواناب
- تخمین آبدهی سالانه حوضه
- تخمین دبی اوج سیلاب
- جریان رودخانه ای و هیدروگراف:
- روش های اندزه گیری سطح و عمق آب
- روش های اندازه گیری سرعت و دبی
- تحلیل هیدروگراف جریان
- روش های تعیین زمان تمرکزو زمان تاخیرحوزه آبریز
- تجزیه هیدروگراف
- مفهوم و محاسبه هیدروگراف واحد و کاربرد عملی آن
- حوزه آبریز:
- مطالعه خصوصیات فیزیکی حوزه های آبریز
- بررسی وضعیت حوزه های آبریز در ایران
- آبهای زیرزمینی:
- منشا آبهای زیرزمینی
- روابط وزنی-حجمی خاک
- تعیین پارامترهای هیدروژئولوژیک (تخلخل، تخلخ موثر، آبدهی ویژه، نگهداشت ویژه) و روابط بین آنها
- طبقه بندی آکیفرها
- تحلیل هیدرولیکی حرکت آبهای زیرزمینی:
- تحلیل هیدرولیکی حرکت آبهای زیرزمینی براساس شرایط ماندگار
- فرضیات دوپوئی
- روشهای تعیین آبدهی چاهها
- تحلیل هیدرولیکی حرکت آبهای زیرزمینی براساس شرایط غیرماندگار(روش تیس و ژاکوب)
- تحلیل هیدرولیکی تداخل چاهها
- فرسایش و رسوب:
- بررسی انواع فرسایش (فرسایش به وسیله قطرات باران، ورقه ای، آبراهه ای)
- محاسبه دبی متوسط مود معلق
- بررسی رسوب گذاری در مخازن سدها

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

✓ **دانشجو بایستی در طول نیمسال تحصیلی از یک حوزه آبریز بازدید بعمل آورد و آموزش های میدانی لازمه را فراگیرد.**

منابع :

۱- علیزاده امین (۱۳۸۲)، اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه امام رضا (ع).
۲- افشار عباس (۱۳۶۹)، هیدرولوژی مهندسی، تهران: انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
۳- سوبرامانیا. ک ، ترجمه: رضا هاشمی(۱۳۸۲)، هیدرولوژی مهندسی، انتشارات شعرا.
۴-مهدوی محمد (۱۳۸۵)، هیدرولوژی کاربردی، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- امتحان در طول نیمسال ۳۰٪
- امتحان پایان نیمسال ۷۰٪



نام درس: سیستمهای اطلاع رسانی پزشکی **کد درس: ۱۷**

پیش نیاز یا همزمان: کامپیوتر و کاربرد آن

تعداد کل واحد ها: ۱ (۰/۵ واحد نظری – ۰/۵ واحد عملی)

هدف:

دانشجو باید در پایان این درس بتواند اجزاء مختلف یک رایانه شخصی را بشناسد و عملکرد هریک را بداند، با سیستم عامل ویندوز آشنا باشد، بتواند آن را نصب و رفع ایراد بکند و کار با برنامه‌های کاربردی مهم را فرا گیرد. همچنین توانایی استفاده از الگوهای کتابخانه‌ای و روشهای مختلف جستجو دربانکهای اطلاعاتی مهم در رشته تحصیلی خود را داشته باشد و با سرویسهای کتابخانه‌ای دانشگاه محل تحصیل خود آشنا شود. از جمله اهداف دیگر این درس آشنایی با مرورگرهای معروف اینترنت است به گونه‌ای که دانشجو بتواند با موتورهای جستجو کارکند و با سایتهای معروف و مفید اطلاعاتی رشته خود آشنا شود. در پایان، دانشجو باید توانایی ایجاد و استفاده از پست الکترونیکی جهت ارسال و دریافت نامه و فایل را داشته باشد.

شرح درس:

در این درس دانشجو با اجزای مختلف رایانه‌ی شخصی، سیستم عامل ویندوز، اینترنت، سایتهای مهم، پست الکترونیکی و بانکهای اطلاعاتی آشنا می‌شود تا بتواند به طور عملی از رایانه و امکانات آن برای مطالعه و تحقیق در رشته خود استفاده کند.

سرفصل درس ۲۶ ساعت (۹ ساعت نظری- ۱۷ ساعت عملی):

***آشنایی با رایانه‌ی شخصی:**

۱- شناخت اجزای مختلف سخت افزاری رایانه شخصی و لوازم جانبی.

۲- کارکرد و اهمیت هریک از اجزای سخت افزاری و لوازم جانبی.

***آشنایی و راه‌اندازی سیستم عامل ویندوز:**

۱- آشنایی با تاریخچه‌ی سیستم عامل‌های پیشرفته خصوصا ویندوز.

۲- قابلیت و ویژگی‌های سیستم عامل ویندوز.

۳- نحوه‌ی استفاده از Help ویندوز.

۴- آشنایی با برنامه‌های کاربردی مهم ویندوز.

آشنایی با بانکهای اطلاعاتی مهم و نرم افزارهای عملی- کاربردی رشته تحصیلی.

۱- معرفی و ترمینولژی اطلاع‌رسانی.

۲- آشنایی با نرم افزارهای کتب مرجع رشته تحصیلی روی لوح فشرده و نحوه استفاده از آنها.

۳- آشنایی با بانکهای اطلاعاتی نظیر: Medline, Embase, Biological Abstrac ,Science Direct, Scopus, PubMed و ... و نحوه‌ی جستجو در آنها.

۴- آشنایی با مجلات الکترونیکی Full-Text موجود روی لوح فشرده و روشهای جستجو در آنها.

***آشنایی با اینترنت:**

۱- آشنایی با شبکه‌های اطلاع‌رسانی.

۲- آشنایی با مرورگرهای مهم اینترنت و فراگیری ابعاد مختلف آن.

۳- فراگیری نحوه‌ی تنظیم مرورگر اینترنت برای اتصال به شبکه.

۴- نحوه‌ی کار و جستجو با موتورهای جستجوی مهم.
۵- آشنایی با چند سایت معروف و مهم رشته‌ی تحصیلی.

*منابع:

1- Jill Lambert, Lambert Peter A (2003), Finding Information in Science, Technology and Medicine, Routledge; 3 edition.
2- Zieli´nski Krzysztof, Duplaga Mariusz, Ingram David (2005), Information Technology Solutions for Healthcare , Springer; 2006 edition.

* توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- در حیطه شناختی: ارزشیابی دانشجو در اواسط و پایان دوره بصورت تشریحی انجام می‌شود.
- در حیطه روانی- حرکتی: آزمون عملی مهارت دانشجو در استفاده از رایانه، سیستم عامل ویندوز و جستجوی اینترنتی با استفاده از چک لیست انجام می‌گیرد.



نام درس: میکروب شناسی محیط **کد درس: ۱۸**

پیش نیاز یا همزمان: میکروب شناسی عمومی

تعداد کل واحد ها: ۲ (۱ واحد نظری – ۱ واحد عملی)

هدف:

آشنایی دانشجویان با میکروارگانیسم های محیط زیست ، شناخت انواع میکروارگانیسم های بیماریزا و ساپروفیت ، آشنایی با اصول و مبانی میکروبیولوژی کاربردی و نقش آن در کنترل و تصفیه آلودگی های محیط زیست.

شرح درس:

نقش میکروارگانیسم ها در چرخه های حیاتی و حفظ حیات از یک سو و مشکلات مرتبط با بیماریزایی آنها و انتقال از طریق اجزای محیطی مانند آب ، هوا و خاک از طرف دیگر ، اهمیت کنترل و یا کاربرد میکروارگانیسم ها را در بهداشت محیط مشخص می سازد. در این درس مباحثی در زمینه آشنایی با میکروارگانیسم ها و نحوه رشد و تولید مثل و عوامل موثر بر رشد این موجودات و همچنین مسائل مربوط به بیماری زایی و مشکلات بهداشتی که ایجاد می نمایند مورد بررسی قرار می گیرد.

از سوی دیگر نقش میکروارگانیسم ها در چرخه های حیاتی و استفاده از آنها در حذف آلاینده های موجود در آب ، خاک و هوا (تصفیه بیولوژیکی) مورد بحث قرار می گیرد. در بخش عملی درس نیز دانشجویان با روشهای نمونه برداری ، نگهداری و شناخت و تشخیص میکروارگانیسم های مهم و شاخص محیط زیست آشنا می گردند.

- **سرفصل درس (۵۱ ساعت)**
- **سرفصل درس نظری (۱۷ ساعت)**
- مبانی میکروبیولوژی ، طبقه بندی و ویژگی های اساسی میکروارگانیسم ها
- متابولیسم میکروبی: مقدمه، کاتابولیسم، آنابولیسم، فتوسنتز و طبقه بندی متابولیکی میکروارگانیسم ها
- سنتیک رشد میکروب ها
- عوامل فیزیکی و شیمیایی مؤثر بر رشد میکروب ها
- اندازه گیری رشد میکروبی
- روشهای شناسایی و تشخیص باکتری ها
- معرفی باکتری ها، ویروس ها، قارچ ها، جلبک ها، پروتوزوآ و کرم های انگلی مهم مرتبط با آب و فاضلاب
- اثرات تغییرات محیطی بر رشد و تکثیر میکروارگانیسم ها
- مکانیسم های سترون سازی میکروارگانیسم ها
- بیماری های مرتبط با آلودگی باکتریایی محیط ، شاخص ها و آزمایشات مربوطه.
- بیماریهای مرتبط با آلودگی ویروسی محیط ، شاخص ها و آزمایشات مربوطه.
- بیماریهای مرتبط با آلودگی تک یاخته ای محیط ، شاخص ها و آزمایشات مربوطه.
- بیماریهای مرتبط با آلودگی قارچی محیط ، شاخص ها و آزمایشات مربوطه.
- شاخص های میکروبی آلودگی مدفوعی (باکتریائی، شیمیایی و آنزیمی)
- چرخه بیولوژیکی کربن و ازت در محیط زیست.
- استفاده از میکروارگانیسم ها در پاکسازی محیط زیست (آب ، خاک ، هوا و فاضلاب و لجن و زباله).
- تئوری تصفیه بیولوژیکی هوازی وبیهوازی
- میکروبیولوژی فرایندهای تصفیه بیولوژیکی (لجن فعال شده، صافی چکنده و برکه تثبیت)

سرفصل درس عملی (۳۴ ساعت) :

- کلیات تکنیک های آزمایشگاهی
- نمونه برداری بیولوژیکی از بخش های مختلف محیط زیست: آب ، فاضلاب ، خاک و هوا (جمع آوری، انتقال، نگهداری و ذخیره سازی)
- نحوه کشت نمونه های بیولوژیکی
- آزمایش شمارش کل میکروبها در نمونه های محیطی.
- آزمایش کلی فرم ها و کلی فرم مدفوعی در نمونه های آب (احتمالی ، تاییدی و تکمیلی) به روش:
  - روش تخمیر چند لوله ای
  - روش صافی غشائی
- تست های تشخیصی (IMVIC)
- روش P-A
- روش HPC
- روش های آنزیمی (در صورت امکان)
- آزمایشات افتراقی تشخیص کلی فرم ها ، استرپتوکوکوس فیکالیس و کلستریدیوم پرفرنژیس در نمونه های محیطی
- مشاهده نمونه های قارچی ، تک یاخته ای ، روتریفر و پارامیسیوم در نمونه های آب و فاضلاب.
- آزمایشات تعیین حداقل غلظت ممانعت کننده رشد (MIC) و تعیین حداقل دوز کشنده (MBC) برای باکتری های ساپروفیت محیطی

✓ **آزمایشگاه میکروب شناسی محیط بایستی وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی درس میکروب شناسی عمومی را نیز دارا باشد.**

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

منابع:

1- Pepper Ian L, Gerba Charles P, Gentry Terry J (2014), Environmental Microbiology, third edition, Academic Press .

2- Pepper Ian L, Gerba Charles.P (2004), Environmental Microbiology (a laboratory manual), second edition, Elsevier .

3- Volodymyr Ivanov (2015), Environmental Microbiology for Engineers, second edition, CRC press .

4- APHA, AWWA, WEF (2012), Standard Methods for the Examination of water & wastewater , 22nd edition , USA .

۵- بیتون گابریل ، ترجمه میر هندی سید حسین، مهناز نیک آیین (۱۳۸۳) میکروبیولوژی فاضلاب ، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی تهران.

۶- غلامی میترا، محمدی حامد (۱۳۷۷)، میکروبیولوژی آب و فاضلاب، انتشارات موسسه فرهنگی انتشاراتی حیان.

* توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- بخش نظری: امتحان کتبی پایان نیمسال (۶۰٪)
- بخش عملی شامل : ۴۰٪
  - ✓ مشارکت فعال در انجام آزمایشات (۱۵٪ نمره بخش عملی)
  - ✓ تهیه گزارش کار آزمایشگاه (۳۵٪ نمره بخش عملی)
  - ✓ امتحان عملی پایان نیمسال (۵۰٪ نمره بخش عملی)

نام درس: شیمی محیط کد درس: ۱۹

پیش نیاز یا همزمان: شیمی عمومی

تعداد کل واحد ها: ۲ (۱ واحد نظری – ۱ واحد عملی)

هدف:

آشنایی با مفاهیم شیمی محیط ، درک اصول و قوانین مهم شیمی بخصوص شیمی هوا ، آب و فاضلاب.

شرح درس:

واکنش های شیمیایی در محیط های مختلف خاک ، آب ، هوا و فاضلاب و غیره صورت میگیرد. این واکنش ها منجر به تغییرات کیفی در این محیط ها خواهد شد . این تغییرات ممکن است اثرات مطلوب یا نامطلوبی را به اجزا ء زنده محیط از جمله انسان ایجاد نماید .همچنین استفاده از روش های شیمیایی در حذف و تصفیه آلایند ها در محیط بسیار متداول می باشد. در این درس مطالبی در زمینه مفاهیم مربوط به شیمی عمومی ، شیمی فیزیک و شیمی ترکیبات آلی در محیط ارائه خواهد شد . استفاده از این مباحث در تامین آب سالم ، دفع فاضلاب های شهری و صنعتی مواد زائد صنعتی و کنترل و پایش مواد شیمیایی در محیط و بطور کلی بهسازی محیط مدنظر می باشد . در بحث عملی عمدتا دانشجویان با مشخصه های فیزیکی و شیمیایی آب و فاضلاب ، روش های نمونه برداری و آزمایشهای مهم آب و فاضلاب آشنا خواهند شد.

سرفصل درس (۵۱ ساعت)

سرفصل درس نظری (۱۷ ساعت)

- اصول روشهای دستگاهی اندازه‌گیری ناخالصیها در آب و فاضلاب
- انواع روش‌های دستگاهی، انتخاب روش‌های تجزیه‌ای
- دستگاه‌های اسپکتروسکوپی نوری- اجزاء دستگاه‌های نوری، منابع تابش، وسایل انتخاب طول موج، آشکار سازها، پردازنده سیگنال، فیبرهای نوری، طرح‌های دستگاهی.
- مقدمه‌ای بر اسپکتروسکوپی جذبی مولکولی، ماوراء بنفش، مرئی، اصطلاحات بکار رفته در اسپکتروسکوپی جذبی، جنبه‌های کمی اندازه‌گیری جذب، دستگاه‌های مورد استفاده.
- کاربرد اسپکتروسکوپی جذبی ماوراءبنفش و مرئی- ضرایب جذب مولار و گونه‌های جاذب، کاربرد جذب در آنالیز کیفی و کمی
- فلورسانس، فسفرسانس و شیمی لومینسانس مولکولی- تئوری، دستگاههای مورد استفاده، کاربرد روش‌های لومینسانس و شیمی لومینسانس.
- اسپکتروسکوپی جذب اتمی با شعله و الکتروترمال- اتمی کردن نمونه، انواع و منابع طیف اتمی، اتمی کردن شعله و الکتروترمال، اسپکتروسکوپی جذب اتمی، اسپکتروسکوپی نشر اتمی، اسپکتروسکوپی فلورسانس اتمی.
- اسپکتروسکوپی نشری با پلاسما، قوس الکتریکی و جرقه الکتریکی- طیف حاصل از منابع پر انرژی، اصول روش‌ها، دستگاه‌ها و کاربردها.
- مقدمه‌ای بر جداسازی به روش کروماتوگرافی شامل تشریح روش‌های کروماتوگرافی، روابط موجود در کروماتوگرافی و آنالیزهای کمی و کیفی با استفاده از روش‌های کروماتوگرافی.
- انواع مختلف روش‌های کروماتوگرافی شامل روش‌های گاز کروماتوگرافی، HPLC، کروماتوگرافی سطحی و الکتروفورز مؤثینه.
- روش‌های جداسازی مبتنی بر تعویض یون شامل کروماتوگرافی یونی، تأخیر یونی و تعویض با لیگاند.

- اسپکترومتری جرمی- دستگاه اسپکترومتری جرمی، طیف مولکولی از منابع یونی مختلف، شناسائی ترکیبات، تجزیه مخلوطها، کاربردهای کمی
- اسپکتروسکوپی مادون قرمز و رامان- تئوری جذب مادون قرمز، منابع و آشکارسازها، دستگاههای IR، روش‌های نمونه‌گذاری، کاربردهای کیفی و کمی، معرفی روش‌های FT-IR
- اسپکتروسکوپی اشعه X - اصول و مبانی اشعه X، اجزاء دستگاهی، پراش اشعه X
- اسپکتروسکوپی روزنانس مغناطیسی هسته- تئوری رزونانس مغناطیسی هسته، اثرات محیطی در طیف NMR، دستگاههای NMR، کاربرد پروتون NMR، NMR کربن-۱۳
- فیلم فوتومتر و اصول کار با آن
- HPLC و اصول کار با آن
- پلارومتر و اصول کار با آن
- خصوصیات فیزیکوشیمیایی و روش های اندازه گیری آنها:
- کدورت (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- رنگ(ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- pH (ملاحظات عمومی، روش اندازه گیری)
- اسیدیته (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- قلیائیت (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- سختی (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- کلر باقیمانده و کلر مورد نیاز (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- کلرور (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- اکسیژن محلول DO (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی BOD (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- اکسیژن مورد نیاز شیمیایی COD (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- ازت (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- جامدات (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- آهن و منگنز (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- فلوراید (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- سولفات (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- فسفر وفسفات (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- روغن و چربی (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- اسیدهای فرار (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- آنالیز گازها (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- آلاینده های کمیاب جزئی (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- pH و قلیائیت در خاک و مواد آلی (ملاحظات عمومی، روش های اندازه گیری)
- کربنات سدیم باقی مانده(RSC) و نسبت جذب سدیم (SAR) درخاک (ملاحظات عمومی، روش اندازه گیری)
- شاخص حجمی لجن (SVI) (ملاحظات عمومی، روش اندازه گیری)

- سرعت جذب اکسیژن در فاضلاب(OUR) (ملاحظات عمومی، روش اندازه گیری)
- روش های هضم خشک و مرطوب برای تعیین غلظت فلزات سنگین در زباله، لجن، خاک و هوا

سرفصل درس عملی (۳۴ ساعت) :

آزمایش رنگ ، رابطه رنگ و PH

آزمایش جامدات (جامدات کل _ صافی ناپذیر ، صافی پذیر، فرار وثابت)

آزمایش های بو ، مزه و کدورت

آزمایش هدایت الکتریکی و PH

آزمایش جارتست

آزمایش تعیین انواع سختی (تام ، دائم ، موقت ، کلسیم ، منیزیوم)

آزمایش تعیین مقدار دی اکسید کربن آزاد

آزمایش تعیین قلیاییت (فنل فتالئین ، متیل اورانژ ، محاسبه قلیاییت پنج گانه)

آزمایش BOD و تفسیر آن

آزمایش COD

آزمایش تعیین مقدار آنیون های کلرور ، سولفات ، فسفات

آزمایش تعیین مقدار سدیم ، پتاسیم

آزمایش تعیین مقدار ازت تام ، ازت آمونیاکی

آزمایش نیترات و نیتریت

آزمایش تعیین مقدار فلوئور

آزمایش تعیین مقدار ید

آزمایش تعیین مقدار آهن و منگنز

راهنمایی برای اندازه گیری فلزات سنگین در آب و فاضلاب

✓ **آزمایشگاه شیمی محیط بایستی وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی دروس شیمی عمومی،کنترل بهداشتی اماکن تهیه، توزیع و نگهداری مواد غذایی و کاربرد گندزداها و پاک کننده ها در بهداشت محیط را نیز دارا باشد.**

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

*منابع:

1. Stanley E. Manahan (2000), Fundamentals of Environmental Chemistry, Second Edition, CRC Press; 2 edition.
2. Sawyer.C& Mc Carty.P, Parkin .G (2003), Chemistry for Environmental Engineering, Mc Graw - Hill, USA.
3. Benjamin Mark M (2014), Water Chemistry, Waveland Press, Inc.; 2 edition.

4. Benefield Larry D , Judkins Joseph F , Weand Barron L (1981), Process Chemistry for Water and Wastewater Treatment, Prentice-Hall; 1st edition .
5. Wright John (2003)"Environmental Chemistry , Routledge; 1 edition.
6. APHA, AWWA, WEF (2012), Standard Methods for examination of water and wastewater, American Water Works Assn; 22 edition.
7. D. A. Skoog, D. M. West, Principles of Instrumental Analysis, Saunders College Publishing, 1998.
8. H. H. Willard, L.L. Merritt, J.A. Dean, F. A. Settle, Instrumental Methods of Analysis, 7th, Wadsworth Publishing Company, 1998.
9. J. W. Robinson(1995), Undergraduate Instrumental Analysis, 5th, Ed. Marcel Dekker.
۱۰. ایماندل کرامت اله (۱۳۷۹)، مبانی شیمی تجزیه در آزمونهای زیست محیطی آب و فاضلاب،انتشارات آینه کتاب.
۱۱. . ماناهان استانلی، مترجمان: نوری جعفر، فردوسی سعید (۱۳۷۱)، شیمی محیط زیست، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی.
۱۲. سایر کلاری، مک کارتی پری، پارکین جن، مترجمان: بابایی علی اکبر، علوی ناد علی، جعفرزاده حقیقی فرد نعمت الله (۱۳۸۸)، شیمی محیط زیست (آنالیزهای آب و فاضلاب)، انتشارات اندیشه رفیع.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

۱- **نظری ۷۰٪**

امتحان کتبی میان نیمسال و پایان نیمسال

۲- **عملی ۳۰٪**

- تهیه گزارش کار از هر جلسه ۳۵ ٪
- حضور و نحوه مشارکت در آزمایشگاه ۱۵ ٪
- امتحان عملی ۵۰ ٪

نام درس: فرآیندها و عملیات در بهداشت محیط کد درس: ۲۰
پیش نیاز یا همزمان: فیزیک عمومی- میکروب شناسی محیط- شیمی محیط
تعداد کل واحد ها: ۲ نظری

هدف:
آشنایی دانشجویان با عملیات فیزیکی و فرایندهای شیمیائی و بیولوژیکی که اساس عملیات کنترل و تصفیه آلاینده ها ی مختلف آب، فاضلاب و محیط های دیگر را در واحدهای تصفیه تشکیل می دهد.

شرح درس:
تاکنون فرایندها و عملیات مختلف تصفیه جهت کنترل و حذف آلاینده ها و عوامل مشکل ساز در آب و فاضلاب و محیط های دیگر معرفی و مورد استفاده قرار گرفته است. در این درس شناخت این فرایندها، مکانیسم آنها، قابلیت کاربرد و عوامل موثر بر این فرایندها جهت استفاده در تصفیه کنترل آلاینده های زیست محیطی مورد بررررسی قرار می گیرد.
با شناخت و درک این فرایندها کارشناس بهداشت محیط می تواند باتوجه به آلاینده های موجود در آب و فاضلاب و هوا، فرایندها و عملیات مناسب تصفیه را پیشنهاد دهد.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت):

- مقدمات درس شامل تعریف عملیات و فرایند، اهداف، اهمیت شناخت فرایندها و عملیات مختلف تصفیه در کنترل آلاینده های محیط
- واکنش شیمیائی، انرژی واکنش، معادلات شیمیائی ،انواع معادلات شیمیایی، نسبت مولی، سینتیک و سرعت واکنش ها، قانون بقاء جرم و محدودیت های بقاء جرم
- معادله سینتیک درجه صفر، درجه اول، درجه اول کاذب، واکنش های قابل برگشت، واکنش های آنزیمی، تاثیر درجه حرارت(معادله آرنیوس وانتهف، و سایر عوامل موثر در واکنش ها
- تعریف رآکتور، تقسیم بندی رآکتورها، راکتورهای با جریان پیوسته و ناپیوسته، راکتورهای بسته با جریان پیستونی، اختلاط کامل و طراحی آنها،معادلات سرعت واکنش های درجه صفر، اول و دوم در انواع راکتور
- تعریف سیستم های کلوئیدی و ویژگیهای آنها، اهمیت آلاینده های کلوئیدی، علت پایداری سیستم های کلوئیدی، نیروهای دافعه و جاذبه و پتانسیل زتا و معادلات مربوطه، ناپایدار کردن مواد کلوئیدی، انعقاد و لخته سازی، پروسه های مختلف انعقاد شیمیایی، انعقاد با روش خنثی سازی بارهای الکتریکی، حذف کلوئیدها به روش جذب سطحی ، پل سازی، فشرده نمودن لایه دوگانه، دربرگیری ذرات در رسوبات، انواع آبها برای عمل انعقاد
- مروری بر خواص انواع مواد منعقدکننده و همچنین کمک منعقدکننده ها و مکانیسم اثر آنها، تعیین میزان مناسب مواد منعقد کننده
- عملیات ته نشینی، عوامل موثر بر سرعت ته نشینی ذرات، معادلات مربوط به سرعت ته نشینی ذرات(قانون استوکس) و انواع آن (ته نشینی نوع اول تا چهارم با ارائه الگوهای ته نشنی مربوط به هر یک)
- شناورسازی، معادله سرعت مربوط به شناورسازی ذرات، شناورسازی هواپخشان و شناور سازی با هوای محلول، معادلات مربوط به شناورسازی با هوای محلول
- جذب و جذب سطحی، روابط بین کشش سطحی و جذب، علت و انواع جذب، واکنش های مربوط به جذب سطحی و تعادل در واکنش ها، ایزوترم های جذب(لانگمویر، فرونلیخ و بیت و ...)، سرعت واکنش ها در جذب سطحی، روش مطالعه جذب و عوامل موثر در جذب سطحی ، جاذب های طبیعی ، روش مطالعه جذب و عوامل موثر در جذب آلاینده
- تبادل یونی و انواع تبادل کننده های یونی، معادلات مربوطه، سرعت واکنش ها و تعادل در واکنش ها

- فرایندهای غشائی، پروسه های جداسازی، میکروفیلتراسیون، اولترافیلتراسیون، نانوفیلتراسیون ، اسمز معکوس و دیالیز و الکترودیالیز، الکترولیز غشایی، تقطیر غشایی، اصطلاحات مهم در فرایند های غشائی و عملکرد هریک از فرایندها
- فرایند تقطیری
- فرایند انجماد
- فرآیندهای بیولوژیکی تصفیه فاضلاب
- کنتیک رشد میکروبی
- اصول فرایندهای تصفیه بیولوژیکی رشد معلق(لجن فعال شده یا AS، راکتور ناپیوسته متوالی یا SBR ، لجن فعال شده اختلاط کامل یا CMAS و ...) موازنه جرمی ، معادلات مربوط به رشد، معادله مونود، تعیین ضرایب بیوسینتیکی
- اصول فرایندهای تصفیه بیولوژیکی رشد چسبیده (صافی های چکنده یا TF، سیستم های بیولوژیکی دوار یا RBC ، راکتورهای بیولوژیکی و ...) موازنه جرمی ، معادلات مربوط به رشد، معادله مونود، تعیین ضرایب بیوسینتیکی
- اصول فرایندهای تصفیه بیولوژیکی فرایندهای ترکیبی (TF/AS،TF/SC و ...) موازنه جرمی ، معادلات مربوط به رشد، معادله مونود، تعیین ضرایب بیوسینتیکی
- اصول فرایندهای تصفیه بیولوژیکی رشد معلق و چسبیده بی هوازی(UABR، UASB،ASBR و ...) موازنه جرمی ، معادلات مربوط به رشد، معادله مونود، تعیین ضرایب بیوسینتیکی
- فرایندهای بیولوژیکی حذف ازت و فسفر
- بیوراکتورهای غشایی(MBR) ، کاربرد و مکانیسم فرایند
- فرآیندهای شیمیایی تصفیه آب و فاضلاب
- اکسیداسیون شیمیائی،اکسیداسیون پیشرفته، اصول و تئوری، عوامل موثر در واکنش های اکسیداسیون
- اصول فرایند گندزدایی در آب و پساب و مکانیسم عملکرد آن
- فرآیندهای شیمیایی حذف ازت و فسفر
- ترسیب شیمیایی برای حذف فلزات سنگین و مواد معدنی محلول
- فرایندهای پیشرفته تصفیه آب و فاضلاب
- فرایندهای حذف و تصفیه ترکیبات آلی (NDMA ، MTBE و ...) و غیر آلی (فلزات سنگین خاص و ...)
- فرایندهای حذف و تصفیه آلاینده های نوظهور
- بررسی فرایند زیست پالایی یا پاکسازی زیستی (Bioremediation)
- شرح فرایند ، انواع فرایند ، مزیت ها و مکانیسم آن
- بررسی BIOAUGMENTATION ، BIOREACTOR ، BIOSTIMULATION ،BIOVENTING
- سایر فرایندهای مورد استفاده در بهداشت محیط

در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.

*منابع:

1. Judd, (2008), "Process Science and Engineering for Water and Wastewater Treatment (Water and Wastewater Process Technologies)" , IWA .
2. WEF Manual of Practice(2013) , Wastewater Treatment Process Modeling, McGraw-Hill Education
3. Henze .M, Harremoes.P, (2001) " Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes (Environmental Science and Engineering) , Springer; 3rd edition.

***توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

- ✓ حل مسائل ، تمرین های ارائه شده و امتحان در طول نیمسال ٪۳۰
- ✓ امتحان پایان نیمسال ٪۷۰

نام درس: مکانیک سیالات **کد درس:** ۲۱
پیش نیاز یا همزمان: ریاضی عمومی ۱- فیزیک عمومی
تعداد کل واحد ها: ۲ نظری

هدف: آشنایی با خواص فیزیکی و اصول سکون و حرکت سیالات

شرح درس: در این درس خواص فیزیکی سیالات، رفتار سیالات در سکون و حرکت و روابط و معادلات مختلف کاربردی مورد بحث قرار می گیرد. درس مکانیک سیالات بعنوان پایه ای مهم جهت دروس هیدرولیک، انتقال و توزیع آب، جمع آوری فاضلاب، روشهای کنترل آلودگی هوا و غیره می باشد. دانشجویان با گذراندن این درس، قوانین مربوطه را در طراحی سیستم های آب و فاضلاب و کنترل آلودگی هوا و موارد مشابه دیگر بکار می گیرند.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)

- خواص عمومی سیالات
- واحدها و معادلات و نحوه تبدیل واحدها
- انواع لزجت ،معادلات و اندازه گیری آن
- جرم ، وزن و متغییرهای غلظت به همراه حل تمرین و مسائل
- انواع فشارها، فشار هوا یا فشارسنجی، فشار مطلق، فشار بخار به همراه حل تمرین و مسائل
- اصول اندازه گیری فشار، فشار سنج های فلزی، فشار سنج های لوله ای، فشار سنج های تفاضلی .
- ضریب کشسانی حجمی ،کشش سطح مؤئینگی به همراه حل تمرین و مسائل
- هیدرواستاتیک
- نیرو ، تنش و فشار هیدرواستاتیک در یک نقطه به همراه حل تمرین و مسائل
- دیاگرام فشار، فشار(انواع فشار با وسائل اندازه گیری)
- مانومترها
- نیروهای وارد بر سطوح مسطح ، تأثیر نیرو روی صفحات مسطح مفروق ، نیروی هیدوراستاتیک روی صفحات منحنی شکل مفروق به همراه حل تمرین و مسائل
- فاکتورهای مؤثر در ثبات اجسام شناور، محاسبات ارتفاع متانستریک حجم شناور به همراه حل تمرین و مسائل
- تعادل نسبی سیالات
- جریان لزج در لوله ها و کانال ها
- جریان های آرام و درهم
- افت های جریان درهم سیالات در مجاری باز و بسته
- افت های فرعی
- اندازه گیری
- اندازه گیری فشار سیالات
- اندازه گیری ارتفاع سیالات
- اندازه گیری سرعت سیالات
- اندازه گیری دبی سیالات در کانال باز و مجاری
- وسایل اندازه گیری: اریفیس، ونتوری متر، نازل و ...
- هیدرودینامیک

- اصول کلی و تقسیم بندی انواع مختلف سیالات
- معادلات پیوستگی جریان
- معادله انرژی، معادله برنولی ،عدد رینولدز ، شیب هیدرولیکی.
- معادلات حرکت سیالات در مجاری و کانال ها
- روابط مختلف جریان سیالات
- معادله دارسی، هیزن ویلیامز ، مانینگ ، چزی و بازن،
- توان سیالات ، پمپ ها و NPSH(Net Positive Suction Head)
- کاویتاسیون و ضربه قوچ

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

*منابع:

1. Streeter V.L (2010), Fluid Mechanics, MHE; 9 edition.
2. Liu Cheng , Ranald Giles, Evett Jack (2013), Schaum's Outline of Fluid Mechanics and Hydraulics, 4th Edition (Schaum's Outlines) 4th Edition, McGraw-Hill Education; 4 edition.
3. Hamill L (2011), Understanding Hydraulics, Palgrave; 3rd ed.
4. Douglas J.F, (2011), Fluid mechsnics, Prentice Hall; 6 edition.
۵. مدنی حسن (۱۳۶۴)، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی.

✱ **توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان پایان نیمسال	٪۷۰
حل مسائل کلاسی	٪۳۰



نام درس: آزمایشگاه هیدرولیک **کد درس:** ۲۲
پیش نیاز یا همزمان: مکانیک سیالات
تعداد کل واحد ها: ۱ واحد کارگاهی

هدف:
دانشجویان در پایان ایندوره با اصول هیدرولیک آشنا شده و بتوانند پایه ای برای درک دروس انتقال و توزیع آب و جمع آوری فاضلاب .

شرح درس:
کار در زمینه انتقال و توزیع آب ، جمع آوری فاضلاب و سیلاب، هیدرولیک تصفیه خانه آب و فاضلاب و موارد مشابه نیازمند درک اصول هیدرولیک می باشد. در این درس در رابطه با خواص آب، اصول هیدرواستاتیک، اصول حرکت آب در لوله ها و کانالها، طراحی لوله ها و کانالهای انتقال آب یا فاضلاب بحث می شود.

سرفصل درس (۵۱ ساعت کارگاهی)
استاد مربوطه بایستی در ابتدا هر جلسه توضیحات لازم را برای هر کار عملی همان جلسه مطرح نموده و سپس نسبت به آموزش آن اقدام نماید.

۱- خصوصیات سیالات شامل: تعریف کلی سیالات، خصوصیات سیالات، وزن مخصوص، تعریف ویسکوزیته، انواع ویسکوزیته ، ویسکوزیمتر.
۲- جریان در مجاری روباز: اصول کلی حرکت جریان درمجاری روباز، خصوصیات کانالها جهت پیدایش حداکثر جریان یا سرعت، انرژی مخصوص و عمق بحرانی، محاسبات شرایط جریان بحرانی درهر نوع کانال.
۳- جریانهای ناپایدار.
۴- اصول حرکت سیالات شامل:
جریانات لایه ای و غشایی، جریانهای ماندگار، تئوری برنولی برای سیالات غیرقابل تراکم، محاسبات مربوط به فشار ناشی از سرعت، حل مسائل تمرینات.
۵- کاربرد رابطه برنولی، عدد رینولدز، حل مسائل و تمرینات
۶- جریان در اوریفیس‌ها شامل :
تعریف اوریفیس، انواع اوریفیس، فرمولهای مربوطه ، حل مسائل و تمرینات .
۷- سرریزها
۸- انواع سرریزها، فرمولهای مربوطه ، حل مسائل و تمرینات
۹- جریان سیالات در لوله ها
۱۰-قوانین مربوط به حرکت آب درکانالهای بسته و باز

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

*منابع:

1. Chow Ven Te (1959), Open channel hydraulics, Newyork: Mc Graw Hill.
2. Ranald V. Giles , Jack B. Evett, Cheng Liu (2013), Schaum's Outline of Fluid Mechanics and Hydraulics, Fourth Edition, Mc Graw Hill publishing.
3. Hamill L (2011). Understanding Hydroulics, Palgrave; 3rd ed.

۴. حسینی محمود، ابریشمی جلیل ابریشمی (۱۳۸۳)، هیدرولیک کانالهای باز، انتشارات دانشگاه امام رضا.
۵. مدنی حسن (۱۳۶۴)، مکانیک سیالات و هیدرولیک ، انتشارات جهاد دانشگاهی.
۶. زرولی محمدعلی، ایزانلو حسن، بذرافشان ادریس(۱۳۹۱)، درسنامه جامع تکنولوژی آب و فاضلاب جلد دوم، انتشارات سماط.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- حل مسائل هفتگی ٪۳۰
- امتحان کتبی میان نیمسال و پایان نیمسال ٪۷۰

نام درس: کارگاه های تاسیسات شهری (موتور تلمبه ها و لوله کشی آب و فاضلاب) کد درس: ۲۳

پیش نیاز یا همزمان: مکانیک سیالات

تعداد کل واحد ها: ۲ واحد کارگاهی

هدف:

آشنایی دانشجویان با انواع موتور پمپ ها و نحوه کاربرد آنها در تاسیسات آب و فاضلاب ، بهره برداری صحیح و نگهداری مناسب از تاسیسات مربوط به انتقال و توزیع آب و جمع اوری فاضلاب و واحدهای تصفیه متداول آب و فاضلاب

شرح درس:

از آنجا که دانشجویان رشته بهداشت محیط با طراحی سیستم های انتقال و توزیع آب و جمع اوری فاضلاب آشنا می شوند و کاربرد موتور تلمبه ها اغلب جزء لاینفک در این سیستم می باشد. لذا در این درس دانشجویان با کابرد موتور تلمبه ها در این تاسیسات آشنا می شوند. شناخت انواع پمپ ها ، مشخصه های آنها نحوه انتخاب پمپ مناسب و اجزاء پمپ ها و ایستگاه های پمپاژ و مدیریت ، بهره برداری ، راه اندازی صحیح و نگهداری مناسب از تاسیسات مربوطه آشنا می شوند.

سرفصل درس عملی (۱۰۲ ساعت کارگاهی):

استاد مربوطه بایستی در ابتدا هر جلسه توضیحات لازم را برای هر کار عملی همان جلسه مطرح نموده و سپس نسبت به آموزش آن اقدام نماید.

- **چاه**
  - انواع چاهها
  - حفاری ، انواع روش های حفاری (حفاری دورانی و ضربه ای در چاه های آب)
  - تجهیزات و بهره برداری از چاهها
  - محاسبه میزان آبدهی و هد هیدرولیکی چاهها
  - نکات ایمنی در چاهها و رفع عیوب مرتبط با چاه
- **پمپ**
  - اهمیت پمپ در تاسیسات آب و فاضلاب
  - **انواع پمپ ها:**
    - ۱- دینامیکی :

الف- توربو پمپ ها (جریان محوری، جریان شعاعی، جریان مختلط)

ب- پمپ های محیطی (یک طبقه و چند طبقه)

ج- پمپ های خاص (مکش زا، کشش گازی، قوچ آبی، الکترومغناطیس)

- ۲- پمپ های جابجایی

الف- پمپ های رفت و آمدی (پیستونی، پلانجر، دیافراگمی)

ب- پمپ های دوار (گردشی): با یک چرخ – با چند چرخ

  - مشخه های انواع پمپ ها
  - بکارگیری پمپ ها بطور سری و موازی
  - انتخاب انواع پمپ مناسب در تاسیسات آب
  - انتخاب انواع پمپ مناسب در تاسیسات فاضلاب
  - رفع عیوب و سیستم های ایمنی پمپ

- رفع مشکلات مرتبط با پمپ ها در توزیع آب و جمع آوری فاضلاب
- **توربوپمپ ها (سانتریفیوژ)**
- ساختمان توربوپمپ
- منحنی مشخصه های توربوپمپ
- منحنی ارتفاع ، منحنی قدرت ، منحنی راندمان و منحنی کاویتاسیون
- منحنی های مشخصه و سرعت مخصوص
- منحنی های مشخصه و دور پمپ
- منحنی های مشخصه و قطر چرخ
- انتخاب توربوپمپ مناسب برای پمپاژهای مختلف و واحدهای فیزیکی تصفیه خانه آب و فاضلاب
- تعیین راندمان مناسب توربوپمپ ، راه اندازی ، بهره برداری و مشکلات
- **ضربه قوچ**
- تعاریف و عوامل ایجاد ضربه قوچ آب
- چگونگی ایجاد پدیده ضربه قوچ در خط رانش پمپ
- جدائی ستون آب
- عوامل موثر در شدت پدیده ضربه قوچ
- اقدامات حفاظتی
- **ایستگاه های پمپاژ**
- انواع مشخصات ایستگاه های پمپاژ
- محاسبه و طراحی لوله مکش آب
- تجهیزات لازم ایستگاه های پمپاژ، راه اندازی ، بهره برداری و مشکلات
- مدیریت تاسیسات آب و فاضلاب و واحدهای مختلف (آشغالگیر، دانه گیر، ته نشینی ، انعقاد ، صاف سازی ، ذخیره و گندزدایی)
- پایش روزانه سیستم های تصفیه خانه آب و فاضلاب
- رفع مشکلات مرتبط با خطوط توزیع آب و جمع آوری فاضلاب
- **لوله کشی آب و فاضلاب در ساختمان**
- تامین آب در ساختمان ها
- انواع سیستم های آب سرد و گرم و لوله کشی فاضلاب در ساختمان و طراحی آن
- انواع لوله ها و اتصالات در آبرسانی و لوله کشی فاضلاب ساختمان(لوله های فولادی گالوانیزه، آهنی گالوانیزه، چدنی معمولی، چدنی داکتایل، بتنی ، آزبست، فایبرگلاس (جی آر پی) ، آزبست، پلاستیکی (PVC,PE, ABS, PP, CPVC,PB) ، سوپرپایپ، steel و ... در سایزهای مختلف)
- مشکلات بهره برداری و نگهداری در لوله کشی ساختمان
- شنایی ، شناخت و نحوه کاربرد انواع لوله های آب و فاضلاب جدید

- **دانشجو بایستی در طول نیمسال از تاسیسات موتور تلمبه ها و پمپاژ آب و همچنین از یک چاه آب در حال حفاری بازدید به عمل آورد.**
- **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

- کارگاه لوله کشی آب و فاضلاب بایستی وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی درس انتقال و توزیع آب و درس جمع آوری فاضلاب و آب های سطحی را نیز دارا باشد.

-

✸ منابع :

1. Rishel.B (2002),Water pumps and pumping system: water/ wastewater , Mc Graw. Hill.
2. Michael A.M , Khepart S.D(2008), Water Well and pump engineering, Mc Graw Hill.
3. Rangwala (2015) , water supply and sanitary engineering , charter pub house.
4. Wright Forrest B (1977), Rural Water Supply and Sanitation, Krieger Pub.

۵. نوربخش سید احمد (۱۳۷۰)، پمپ و پمپاژ ، انتشارات دانشگاه تهران.

۶. فرزاد عبدالعلی(۱۳۸۲)، پمپ های سانتریفیوژ، ساختمان، انتخاب و کاربرد انتشارات غنی حسینیان

۷. احمدی مقدم مهدی ، عسگری علیرضا (۱۳۹۰) ، راهنمای سیستم های آبرسانی کوچک ، انتشارات آوای قلم.

۸. شاه علی منوچهر (۱۳۷۳)، تکنولوژی حفاری های اکتشافی ، ژئوتکنیکی و چاههای عمیق آب ،انتشارات ویرث ایران.

۹. البرزی منوچهر (۱۳۷۲) ، طرح و برنامه اصولی توسعه چاه های آب ، انتشارات ویرث ایران.

۱۰. هال . اف ، مترجم اطیابی اردشیر (۱۳۷۲)، تکنولوژی لوله کشی ، ناشر مترجم.

۱۱. یغماییان کامیار و خانی محمد رضا (۱۳۷۸) " ریاضی کاربردی برای بهره برداران تصفیه خانه فاضلاب" انتشارات دیباگران تهران.

۱۲. بی رایت فورست (مولف)، پازوش هرمز و همکاران (مترجم) (۱۳۶۰)، آبرسانی و تاسیسات بهداشتی روستایی، ناشر مترجم.

✸ توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

- ✓ ارائه گزارش کار ٪۱۰
- ✓ امتحان در طول نیمسال ٪۲۰
- ✓ امتحان پایان نیمسال ٪۷۰

نام درس: جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی **کد درس: ۲۴**

پیش نیاز یا همزمان: آزمایشگاه هیدرولیک- کارگاه‌های تاسیسات شهری (موتور تلمبه ها و لوله کشی آب و فاضلاب)

تعداد کل واحد ها: ۲ (۱/۵ واحد نظری – ۰/۵ واحد کارگاهی)

هدف:

آموزش روشهای مختلف جمع آوری فاضلابهای شهری و آب های سطحی به طوریکه در پایان درس دانشجو بتواند در تهیه طرحهای فاضلاب روها و کانالهای جمع آوری آبهای سطحی مشارکت نماید.

شرح درس:

جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی به عنوان اولین اقدام مهم در کنترل فاضلابها و سیلابها محسوب می شود. در این درس دانشجویان به انواع و الگوهای مختلف سیستم فاضلابرو و سیلابرو آشنا می شوند و ضمن شناخت مراحل مختلف طراحی شامل برنامه مطالعات اجرایی و بهره برداری و نگهداری، طراحی شبکه های فاضلاب و سیلاب را آموزش می بینند. و با انواع متعلقات شبکه و نقش آنها آشنا می شوند.

سرفصل درس (۵۱ ساعت)

سرفصل درس نظری (۲۶ ساعت)

- اهمیت اجرای طرحهای جمع آوری فاضلاب
- آلودگی آب های سطحی و زیرزمینی
- کلیات مراحل انجام مطالعات طراحی (فاز صفر، یک و دو طراحی)
- تعاریف و ملزومات انجام هر کدام از مراحل طراحی با تاکید بر مطالعات مرحله اول
- کلیاتی در مورد روشها و سیستمهای جمع آوری فاضلابها و آبهای سطحی (الگوهای جریان فاضلاب و انواع سیستمهای فاضلابروها و ...)
- آشنایی با مراحل مختلف پروژه های جمع آوری فاضلابها و اطلاعات مورد نیاز هر مرحله (اطلاعات جغرافیایی، هواشناسی، جمعیتی، زمین شناسی و ...)
- روش های صحیح برآورد جمعیت
- آشنایی با نحوه جمع آوری اطلاعات اولیه و کاربرد آنها در مطالعات مرحله اولیه طراحی شبکه های جمع آوری فاضلابها
- آشنایی با مبانی و مفروضات طراحی شبکه فاضلاب : مقدار سرانه، مقدار دبی فاضلاب، دوره طرح، نوسانات کمی و کیفی فاضلابها، ملاحظات محلی، ملاحظات بازار تجهیزات و ...
- مروری بر هیدرولیک در شرایط تحت فشار و جریان ثقلی و با تاکید بر هیدرولیک فاضلابروها
- سرعت و عمق طراحی با درنظر گرفتن تولید H_2S – تهویه در شبکه، روش های پیشگیری از خوردگی لوله .
- آشنایی با طراحی سیستمهای فاضلابروی شهری و نحوه استفاده از جداول و نمودارهای مربوطه
- آشنایی با طراحی سیستمهای فاضلابروی کوچک و کم هزینه و نحوه استفاده از جداول و نمودارهای مربوطه
- انواع شبکه های فاضلابرو و مزایا و معایب آنها، انتخاب نوع شبکه، الگوهای جانمایی شبکه فاضلابرو
- آشنایی با ضمایم فاضلابروها، اتصالات و انواع آنها، آدم روها و متعلقات مربوطه
- آشنایی با کاربردها و معایب استفاده از ایستگاهها پمپاژ و روشهای تعیین محل ایستگاههای پمپاژ
- آشنایی با روشهای تعیین دبی فاضلاب و نوسانات مربوطه
- مروری بر روش محاسبه مقدار سیلاب و رواناب در منطقه
- آشنایی با روش طراحی کانالهای آبهای سطحی
- پمپ در سیستم های جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی (انواع پمپ ها، انتخاب پمپ).

- ایستگاههای پمپاژ
- **سرفصل درس عملی (۲۵ ساعت کارگاهی)**

- آموزش نحوه تهیه پروفیل هیدرولیکی یکی از خطوط اصلی شبکه جمع آوری طراحی با استفاده از نرم افزار Auto-CAD
- آموزش نحوه تهیه طرح شبکه جمع آوری فاضلاب متعارف و با قطر کوچک (نامتعارف) و شبکه جمع آوری سیلاب با استفاده از کانال های سطحی و شبکه جمع آوری زیرزمینی با استفاده از نرم افزار Auto-CAD
- آموزش تدوین جدول محاسبات شبکه های جمع آوری فاضلاب و سیلاب و آموزش شیوه انجام محاسبات طراحی در نرم افزار Excel بر اساس رفرانس M&E یا هر رفرانس معتبر دیگر
- آموزش نحوه طراحی شبکه های جمع آوری فاضلاب متعارف و با قطر کوچک (نامتعارف) و شبکه جمع آوری سیلاب با استفاده از کانال های سطحی و شبکه جمع آوری زیرزمینی با استفاده از نرم افزار SewerGems
- آموزش سایر نرم افزارهای مطرح و به روز در زمینه طراحی شبکه های جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی

- ✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**
- ✓ **محل برگزاری بخش عملی درس مذکور، کارگاه لوله کشی آب و فاضلاب می باشد و کارگاه لوله کشی آب و فاضلاب می بایست وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی درس جمع آوری فاضلاب و آب های سطحی را دارا باشد.**
- ✓ **دانشجو بایستی در طول نیمسال از یک پروژه در حال اجرا مرتبط مانند طرح های اجرائی شبکه های جمع آوری فاضلاب از یکی از شهرها و یا روستاها بازدید به عمل آورد.**

*منابع :

1. Bizier Paul (2007), Gravity Sanitay Sewer design and construction (ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 60) (Asce Manuals and Reports on Engineering ... Manual and Reports on Engineering Practice) 2nd Edition, American Society of Civil Engineers (ASCE).
2. George Tchobanoglous , Metcalf & Eddy (1981), Wastewater Engineering: Collection and pumping of wastewater, McGraw-Hill College; 3rd edition edition.
3. McGhee Terence J , Stee E. W (1991), Water Supply and Sewerage "6" ed, McGraw-Hill.
4. Mara Duncan (1996), Low Cost Sewerage, Wiley; 1 edition.
5. Rangwala (2015), Water supply and sanitary engineering, CHAROTAR PUB HOUSE (RS).
6. UNESCO-NIGERIA TECHNICAL & VOCATIONAL EDUCATION REVITALISATION PROJECT-PHASE II (2008), Water supply and sanitary engineering, COURSE CODE: CEC 202.

۷. منزوی م.ت (۱۳۶۴)، جمع آوری فاضلاب، انتشارات دانشگاه تهران.

۸. محوی ا.ح (۱۳۶۸)، شبکه جمع آوری فاضلاب، انتشارات جهاد دانشگاهی.

۹. زرولی محمدعلی، ایزانلو حسن، بذرافشان ادریس ، (۱۳۹۳) ، درسنامه جامع تکنولوژی آب و فاضلاب جلد دوم، انتشارات سماط.

۱۰. میران زاده محمدباقر (۱۳۹۳) طراحی شبکه جمع آوری فاضلاب شهری (مبانی فنی و اصول هیدرولیکی فاضلابروها)، شماره چاپ ۵، ناشر حفیظ .

۱۱. معاونت امور فنی و دفتر تدوین معیارهای سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۱)، نشریه شماره ۳-۱۱۸ " مبانی و مکمل ضوابط طراحی شبکه های جمع آوری آبهای سطحی و فاضلاب شهری، چاپ اول ، ناشر سازمان برنامه و بودجه.
۱۲. معاونت امور فنی و دفتر تدوین معیارهای سازمان برنامه و بودجه(۱۳۷۶) ، نشریه شماره ۱۶۳ " مکمل ضوابط طراحی شبکه های جمع آوری آبهای سطحی و فاضلاب شهری، چاپ اول ، ناشر سازمان برنامه و بودجه.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان پایان نیمسال	٪۶۰
انجام یک پروژه در زمینه مذکور	٪۳۰
گزارش بازدید	٪۱۰



نام درس: تصفیه فاضلاب **کد درس: ۲۵**

پیش نیاز یا همزمان: فرایندها و عملیات در بهداشت محیط- جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی

تعداد کل واحد ها: ۳ واحد نظری

هدف: آشنایی دانشجویان با خصوصیات فاضلابهای شهری و صنعتی، اثرات بهداشتی و زیست محیطی و اصول تصفیه این فاضلاب ها

شرح درس: دراین درس اصول تصفیه فاضلاب شهری و صنعتی مورد بحث قرار می گیرد. خصوصیات فاضلاب‌ها، مکانیسم ها و مراحل تصفیه، انواع سیستم های بیولوژیکی و طبقه بندی آنها، تصفیه پیشرفته فاضلاب، روش های مختلف گندزدایی، روش های تصفیه و دفع لجن و همچنین تصفیه فاضلاب صنعتی و مراحل آن ، تصفیه فاضلاب غیرمتمرکز (اقماری)، رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت و استانداردهای ایران جهت تخلیه پساب به منابع آب پذیرنده ارائه خواهد شد .

- **سرفصل درس نظری (۵۱ ساعت)**

الف- تصفیه فاضلاب شهری :

- **مقدمه**
- تعریف فاضلاب
- اهداف تصفیه فاضلاب
- انواع فاضلاب (خانگی، صنعتی، تجاری،کشاورزی، موسسات، فاضلابهای سطحی و...)
- اجزاء فاضلاب شهری
- فاضلابروها و انواع آن
- خصوصیات فاضلاب شهری شامل:
- خصوصیات فیزیکی فاضلاب (رنگ، درجه حرارت، بو و...) و بحث در مورد آنها
- خصوصیات شیمیایی فاضلاب (ترکیبات آلی، ترکیبات غیر آلی) و بحث در مورد آنها
- بحث مختصر در مورد BOD (BOD_{SOL}, BOD_{SUS}) , COD (COD_{SOL}, COD_{SUS}), DO, TSS , THOD, TS, TDS، قدرت فاضلاب و... و همچنین نحوه محاسبه آنها و حل چند مسئله.
- خصوصیات بیولوژیکی فاضلاب (باکتری ها، پروتوزوئرها، جلبک ها و ... و نقش هریک در تصفیه فاضلاب)
- دبی فاضلاب شهری و تغییرات آن و همچنین نحوه محاسبه Q_{ave} , Q_{max}, Organic Loadind, ...
- مکانیسم های تصفیه فاضلاب (تصفیه فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی):
  - اهداف و کاربرد تصفیه فیزیکی
  - هدف از تصفیه شیمیایی و کاربرد آن
  - تصفیه بیولوژیکی (اصول و مبانی تصفیه بیولوژیکی، انواع راکتورها در تصفیه فاضلاب« سیستم بسته (batch reactor)، سیستم دائمی(continous reactor)، سیستم منقطع(intermitent reactor) و بحث در مورد هر یک از آنها، نحوه اختلاط « اختلاط کامل complete Mixing و جریان قالبی Plug flow و بحث درباره آنها)

- **مراحل مختلف تصفیه فاضلاب شهری در یک تصفیه خانه:**
- **تصفیه مقدماتی فاضلاب شامل:**

- آشغالگیرها (screen) (اهداف آشغالگیری، انواع آشغالگیرها، مکانیسم پاکسازی آشغالگیرها، سنجش سطح آب جلوی آشغالگیر،سرعت جریان در کانال آشغالگیر، روش های دفع آشغال های بجا مانده از آشغالگیر و بحث در ملاحظات طراحی آشغالگیرها)
- آشغال خرد کن ها (مزایا و معایب)
- حوضچه های دانه گیر (اهداف دانه گیری، انواع حوضچه های دانه گیر« حوضچه های دانه گیر با جریان افقی- حوضچه های دانه گیر هوادهی شده- حوضچه های دانه گیر با جریان گردابی» و بحث در مورد هرکدام، ویژگی دانه ها در حوضچه های دانه گیر و بحث در ملاحظات طراحی حوضچه ها)

❖ **تصفیه اولیه فاضلاب** (اهداف ته نشینی اولیه، روش های جداسازی ذرات معلق از فاضلاب« ته نشینی ، شناورسازی، غربالگری» ، تقسیم بندی حوضچه های ته نشینی اولیه بر اساس ماهیت عمل- شکل ظاهری-روش ته نشینی و تخلیه لجن، بحث در پارامترهای طراحی حوضچه های ته نشینی اولیه و محاسبات مربوطه)

❖ حوضچه های ته نشینی که خود به عنوان یک تصفیه خانه کوچک عمل میکنند (سپتیک تانک – ایمهاف تانک و ...) و اصول عملکرد و بحث در ملاحظات طراحی

❖ اصول عملکرد و بحث در ملاحظات طراحی حوضچه های چربی گیر

❖ **تصفیه ثانویه (تصفیه بیولوژیکی):**

❖ اهداف تصفیه بیولوژیکی

❖ چگونگی تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیسم ها

❖ منحنی رشد و تعداد میکروبی

❖ **انواع سیستم های بیولوژیکی و طبقه بندی آنها :**

الف- هوازی مطلق (strict aerobs)

- سیستم های بیولوژیکی هوازی با رشد معلق (Suspended growth) نظیر: لجن فعال شده (activated sludge) ، لاگونهای هوازی(Aerated lagons)، برکه های تثبیت (stabilization ponds) و ... و مختصری بحث در مورد هر کدام
- سیستم های بیولوژیکی هوازی با رشد چسبیده (Attached growth) نظیر : صافی های چکنده(Trickling filter)، تماس دهنده های بیولوژیکی دوار(RBCs) ، برجهای بیولوژیکی (biological towers)، لجن فعال شده با محیط ثابت (Fix media activated sludge) و... و مختصری بحث در مورد هر کدام

ب- بیهوازی مطلق (strict anaerobs)

- سیستم های بیولوژیکی بیهوازی با رشد معلق (Suspended growth anaerobic process) نظیر: هاضم لجن(sludge digester) ، لجن فعال شده بیهوازی (anaerobic activated sludge) ،برکه های تثبیت غیرهوازی (anaerobic ponds)، راکتور ناپیوسته متوالی (ASBR) و... و مختصری بحث در مورد هر کدام
- سیستم های بیولوژیکی بیهوازی با رشد چسبیده (Attached growth anaerobic process) نظیر: صافی بی هوازی(anaerobic filter) ، برجهای بی هوازی (anaerobic towers) و... و مختصری بحث در مورد هر کدام

ج- هوازی بی هوازی یا اختیاری (Facultative) نظیر: لاگون های اختیاری و ...

❖ فرایند هوازی لجن فعال شده (رشد معلق Suspended growth)

- تاریخچه، تعاریف و مفاهیم مربوط به لجن فعال شده

- سیستم های اصلاح شده (modification) لجن فعال شده: - پیستونی متداول-هوادهی تدریجی-هوادهی مرحله ای - تثبیت تماسی - اکسیژن با خلوص بالا- هوادهی ممتد- کانال اکسیداسیون- اختلاط کامل و ... و بحث در مورد چگونگی و عملکرد هریک با ذکر محاسن و معایب
- سیستم اختلاط کامل لجن فعال شده
- اساس کار سیستم لجن فعال شده و مراحل آن
- میکروارگانیسم های موجود در لجن فعال شده (آمیب ها، تاژکداران، مژه داران، ساکتوریا، روتیفرها ، نماتودها، باکتری های رشته ای و... و نقش هر کدام از آنها در فرایند لجن فعال شده)
- عوامل موثر در تصفیه فاضلاب به روش لجن فعال شده (درجه حرارت، مدت تهویه، مقدار هوا، نسبت لجن فعال شده، فعالیت لجن ها، تراکم فاضلاب و ... و بحث در مورد هرکدام)
- هوادهی ، انواع سیستم های هوادهی (روش حبابی Diffused Aeration، روش مکانیکی یا سطحی Surface Mechanical Aeration ، روش توربینی Turbine Aeration) و محاسبه ابعاد حوضچه هوادهی
- حوضچه های ته نشینی نهایی
- کنترل فرایند لجن فعال شده (کنترل میزان هوادهی، کنترل میزان لجن فعال شده برگشتی، کنترل میزان لجن فعال شده دفعی و کنترل از طریق مشاهده میکروسکوپی)
- مشکلات بهره برداری فرایند لجن فعال شده و راه حل های آن (تولید کف باکتری های رشته ای ، حجیم شدن لجن و ...)مزایا و معایب فرایند لجن فعال شده

❖ صافی های چکنده (فرایند هوازی رشد چسبیده Attached growth):

- اصول فرایند تصفیه بیولوژیکی توسط صافی چکنده
- انواع صافی های چکنده
- عوامل موثر بر راندمان صافی های چکنده و بحث در مورد هریک آنها شامل:

میزان بارگذاری هیدرولیکی (بار حجمی)
میزان بارگذاری آلی
میزان فاضلاب برگشتی
چگونگی توزیع و پخش فاضلاب و تهویه بستر ها
عمق سنگ ریزهای بستر باکتری
ابعاد سنگ ریزها
درجه حرارت

- مشکلات بهره برداری از صافی های چکنده و راه حل های آنها (برکه ای شدن، پشه های صافی و...)
- مزایا و معایب صافی چکنده در مقایسه با فرایند لجن فعال شده

❖ سیستم های بیولوژیکی دوار RBCs (فرایند هوازی رشد چسبیده Attached growth):

- اهداف و ساختار تماس دهنده های بیولوژیکی دوار
- میزان بارگذاری هیدرولیکی
- میزان بار گذاری آلی
- دستگاه های محرک دوار
- بستر تماس دهنده بیولوژیکی دوار
- مشکل حلزون ها در سیستم های بیولوژیکی دوار و راه حل آن

❖ **تصفیه پیشرفته فاضلاب شامل:**

- حذف مواد مغذی نظیر فسفر و نیتروژن (فرایند جریان اصلی، فرایند جریان جانبی، نیتریفیکاسیون و دنیتریفیکاسیون و سایر روش های حذف بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی آنها) و بحث در هر مورد
- حذف ترکیبات غیر آلی محلول نظیر فلزات سنگین خاص و...(ترسیب شیمیایی، تبادل یونی، اولترافیلتراسیون، اسمز معکوس، الکترودیالیز، تقطیر، حذف توسط جلبک ها و...) و بحث در هر مورد
- حذف ترکیبات آلی محلول نظیر MTBE و NDMA و ...(جذب سطحی، اسمز معکوس، ترسیب شیمیایی، اکسیداسیون شیمیایی، الکترودیالیز، تقطیر، اکسیداسیون پیشرفته و ...) و بحث در هر مورد
- حذف بیشتر جامدات معلق و کلوئیدی آلی و غیرآلی و ... (فیلتراسیون عمقی، فیلتراسیون سطحی، فیلتراسیون غشایی و...) و بحث در هر مورد

❖ **روش های مختلف گندزدایی :**

- استفاده از عوامل شیمیایی نظیر کلر، برم، ید، ازن، فنل و مشتقات آن، اترها، پراکسیدهیدروژن و... و بحث در هر مورد
- عوامل فیزیکی نظیر حرارت ، نور خورشید و امواج صوتی و ... و بحث در هر مورد
- روش های مکانیکی شامل انواع روش ها و فرایندهای مورد استفاده در تصفیه فاضلاب نظیر آشغال گیری و دانه گیری و...
- پرتوها نظیر UV و... و بحث در هر مورد

❖ **تصفیه، استفاده مجدد و دفع جامدات و جامدات بیولوژیکی (لجن):**

- قوانین استفاده مجدد و دفع جامدات بیولوژیکی
- عملیات مقدماتی به منظور استفاده مجدد یا دفع جامدات حاصل از فرایندهای تصفیه فاضلاب شهری
- لجن اولیه و ثانویه و خصوصیات هر کدام
- روش های تغلیظ لجن (تغلیظ سانتریفوژی- ثقلی- نواری ثقلی- شناورسازی با هوای محلول)
- هضم لجن (هضم هوازی و بی هوازی لجن)
- آبگیری لجن (اصلاح لجن- اصلاح لجن با ماده شیمیایی معدنی- اصلاح لجن با پلیمرها- اصلاح حرارتی- بسترهای لجن خشک کن- فیلتر فشاری نواری- سانتریفوژها- فیلترهای فشاری- فیلترهای خلایی)

❖ **مختصری بحث در مورد روش های استفاده مجدد از پساب**

❖ **فرایندهای ترکیبی تصفیه هوازی فاضلاب** (TF/SC و TF/AS) و مختصری بحث درمورد آنها

❖ **برکه های تثبیت فاضلاب (رشد معلق Suspended growth)**

- انواع برکه های تثبیت و تعاریف آنها (برکه های تثبیت بی هوازی، برکه های اختیاری، برکه های تکمیلی و ...) و بحث در هر مورد
- عوامل موثر بر تصفیه در برکه ها (عوامل طبیعی-عوامل فیزیکی-عوامل شیمیایی) و بحث در هر مورد
- معیارهای توقف کارایی برکه
- عوامل مطلوب و نامطلوب مربوط به برکه های اختیاری در نواحی گرم
- تصفیه فاضلاب در نواحی گرم و خشک
- ارتقاء کیفی پساب خروجی برکه (استانداردهای پساب جهت استفاده مجدد، ارتقاء کیفی توسط سنبل آبی و ...)
- شکل هندسی ، ساختمان، پوشش و اتصالات برکه
- بهره برداری و نگهداری از برکه ها
- مشکلات بهره برداری از برکه ها و راه حلها

- ❖ **لاگون های هوازی و بحث مختصر در مورد آنها**
- ❖ **وتلندها و بحث مختصر در مورد آنها**
- ❖ **نحوه دفع پساب در مناطق خشک و مرطوب، اندازه گیری قابلیت جذب زمین**
- ❖ **انواع چاه های جذبی، محاسبه ابعاد چاه جذبی، محاسبه ابعاد و طول ترانشه های پخش زیر آبیاری، انواع توالت ها و ...**

ب) تصفیه فاضلاب صنعتی:

- تعاریف، تاریخچه و اهمیت تصفیه و دفع بهداشتی فاضلاب‌های صنعتی
- شناسایی خصوصیات کمی و کیفی فاضلاب های صنعتی
- فرآیندهای تولید کننده فاضلاب در واحدهای صنعتی
- معرفی و طبقه بندی صنایع دارای اهمیت از نظر آلودگی آب
- روش های کاهش حجم فاضلاب صنعتی (طبقه بندی فاضلابها، حفظ فاضلاب، تغییر فرآورده برای کم کردن فاضلابها، استفاده مجدد از هردوی پسابهای شهری و صنعتی به منظور تامین آب خام، حذف تخلیه های منقطع یا یکباره فاضلابهای فرایند و ...) و بحث در هر مورد
- روش های کاهش غلظت آلودگی (تغییرات فرایند ، تغییرات و اصلاح تجهیزات، جداسازی فاضلاب ها، یکنواخت سازی فاضلابها ، بازیافت فرآورده فرعی ، متناسب سازی فاضلابها، پایش جریانهای فاضلاب، جلوگیری از سرریزهای اتفاقی و ...) و بحث در هر مورد

- خنثی سازی فاضلاب های دارای pH نامتعارف (اختلاط فاضلابها، تصفیه با سنگ آهک برای فاضلابهای اسیدی، تصفیه با دوغاب آهک برای فاضلابهای اسیدی، تصفیه با سود سوزآور برای فاضلابهای اسیدی، تصفیه با گاز دودکش دیگ بخار، تصفیه با دی اکسید کربن برای فاضلابهای قلیایی و ...) و بحث در هر مورد
- یکنواخت سازی جریان فاضلاب
- متناسب سازی جریان فاضلاب
- حذف روغن و چربی از فاضلاب های دارای روغن و چربی بیش از مقدار معمول
- حذف جامدات نا محلول معلق (ته نشینی ، شناورسازی، غربالگری) و بحث در هر مورد
- حذف جامدات کلوئیدی (خصوصیات کلوئیدها، انعقاد شیمیایی، حذف کلوئیدها به روش جذب سطحی و...) و بحث در هر مورد
- حذف مواد جامد محلول معدنی (تبخیر، دیالیز، تبادل یون، جلبکها، اسمز معکوس و ...) و بحث در هر مورد
- حذف مواد جامد محلول آلی (ذخیره کردن در برکه های اکسایش، تصفیه به روش لجن فعال، هوادهی اصلاح شده، هوادهی محیط رشد پراکنده، تثبیت تماسی، تصفیه به روش هوادهی به میزان زیاد، صافی چکنده، آبیاری افشان، احتراق مرطوب، هضم بی هوازی، سیستم هوادهی مکانیکی، تزریق در چاه، هوادهی ممتد، اکسیژن خالص و ...) و بحث در هر مورد
- تصفیه و دفع مواد جامد لجن (هضم بی هوازی و هوازی، صاف کردن خلئی، شستشوی لجن، بسترهای خشک کن، استفاده از برکه های روباز تبخیر، فرایند احتراق مرطوب، تعلیق ذرات ریز شده، خشک کردن و سوزاندن، سانتریفوژ کردن، پر کردن اراضی به طریق بهداشتی، تلمبه کردن لجن و...) و بحث در هر مورد

- **آشنایی با تصفیه فاضلاب مهمترین صنایع موجود در ایران** (صنایع فلزی، نفت و پتروشیمی، دباغی، صنایع غذایی، نساجی، کاغذسازی و ....)

- تصفیه فاضلاب های صنعتی به صورت مشترک با فاضلاب شهری
- تعریف سیستم های تصفیه غیرمتمرکز (اقماری) فاضلاب Satellite treatment systems
- تقسیم بندی سیستم های تصفیه غیرمتمرکز (اقماری) فاضلاب (سیستم منقطع Interception type، سیستم استخراجی Extraction type و سیستم بالادست Upstream type) و بحث مختصر در مورد آنها
- رهنمودهای WHO و استانداردهای ایران جهت تخلیه پساب به منابع آب پذیرنده

✓ در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.

✓ دانشجو بایستی در کارگاه آموزشی نمونه سازی سیستم های تصفیه فاضلاب آموزش لازم را فراگرفته و در ساخت پایلوت ها مشارکت نموده و در طول نیمسال از هر یک از تصفیه خانه های فعال متعارف فاضلاب در یکی از شهرها و یا روستاها بشرح ذیل بازدید بعمل آورد.

۱- سیستم لجن فعال شده متعارف
۲-صافی چکنده
۳- برکه های تثبیت
۴- سیستم های تصفیه بیولوژیکی دوار (RBC)
۵-لاگون های هوازی
۶- حوضچه چربی گیر
۷-وتلندها
۸-ایمهاف تانک
۹- سپتیک تانک

*منابع :

1.Haller Edward (1995), Simplified Wastewater Treatment Plant Operations, CRC Press.
2.Tchobanoglous George , Stensel H. David , Tsuchihashi Ryujiro , Burton Franklin (2013), Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery 5th Edition, ISBN-10: 0073401188, ISBN-13: 978-0073401188, McGraw-Hill Education.
3.Qasim seyed R. (1998) "Wastewater Treatment Plant Planning , Design and Operation" Technomic pub. Company Inc. USA.
4.Nemerow N.L . aviyit Dasgupta, Industrial and Hazardous waste treatment, vannostrand Rienhold, New York, USA (1994)
5.Eckenfelder, Jr (2000) Industrial water pollution control" Mc Graw-Hill Inc.

۶. هالر ادوارد.جی ، ترجمه: ملکوتیان محمد (۱۳۸۸)، بهره برداری ساده از تصفیه خانه فاضلاب، ناشر : بوتیمار و مترجمان، کرمان.مترجمین: ندافی کاظم ، یزدانبخش احمدرضا (۱۳۸۰)، "تصفیه فاضلاب برای کنترل آلودگی آب"، انتشارات فردابه ، تهران .

۷. مترجمین: فرزادکیا مهدی ، امام جمعه محمد مهدی (۱۳۹۱)، "تصفیه فاضلاب صنایع غذایی"، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی قزوین.

۸. سازمان جهانی بهداشت ، مترجمین: ندافی کاظم، تبی زاده رامین (۱۳۷۵)، برکه های تثبیت فاضلاب (اصول طراحی و اجرا)، انتشارات موسسه علمی فرهنگی نص.

۹. قانعیان محمدتقی، مصداقی نیا علیرضا، احرام پوش محمد حسن (۱۳۸۰)، مبانی استفاده مجدد از فاضلاب (کلیات، روشها، استانداردها، مخاطرات بهداشتی)، انتشارات طب گستر.

۱۰. یغمائیان کامیار، خانی محمدرضا، اکبرزاده عباس (۱۳۸۱)، مهندسی فاضلاب (جمع آوری، تصفیه و دفع) ، انتشارات موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران.

۱۱. بی رایت فورست (مولف)، پازوش هرمز و همکاران (مترجم) (۱۳۶۰)، آبرسانی و تاسیسات بهداشتی روستایی، ناشر مترجم.
۱۲. بذرافشان ادریس، زرولی محمد علی، حسینی علیرضا (۱۳۸۹)، کاربرد سیستم های غشایی در تصفیه فاضلاب، انتشارات سخن گستر و معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی زاهدان.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- امتحان کتبی میان نیمسال ٪۲۰
- امتحان کتبی پایان نیمسال ٪۷۰
- گزارش بازدیدها ٪۱۰



نام درس: انتقال و توزیع آب **کد درس: ۲۶**

پیش نیاز یا همزمان: آزمایشگاه هیدرولیک- کارگاه‌های تاسیسات شهری (موتور تلمبه ها و لوله کشی آب و فاضلاب)

تعداد کل واحد ها: ۲ (۱/۵ واحد نظری – ۰/۵ واحد کارگاهی)

هدف: در این درس دانشجویان با اصول مهندسی و مبانی طراحی روش های انتقال آب و شبکه های توزیع آب در جوامع مختلف آشنا میشوند.

شرح درس: در این درس ضمن آشنایی با ملاحظات کلی در انتقا ل آب و اصول محاسبات هیدرولیکی ، تهیه نقشه های لازم و طراحی خط انتقال مورد توجه قرار می گیرد. همچنین به اصول انتخاب لوله ها، ضوابط و معیارها و اصول لوله گذاری و حفاظت در برابر خوردگی پرداخته می شود. بالاخره مطالعه و محاسبات اولیه، و اصول طراحی شبکه توزیع وانواع روشهای طراحی شبکه مورد توجه قرار می گیرند.

سرفصل درس (۵۱ ساعت)

سرفصل درس نظری (۲۶ ساعت)

- آشنایی با نحوه جمع آوری اطلاعات ، اسناد و مدارک جهت انجام مطالعات مقدماتی.
- آشنایی با انواع نقشه های مورد استفاده در طراحی خطوط انتقال و شبکه های توزیع .
- تعیین مقدار مصرف سرانه و تغییرات مصرف.
- تعیین دوره طرح.
- روشهای پیش بینی جمعیت در طرحها.
- ملاحظات کلی در خطوط انتقال آب، انتخاب مسیر و گزینه های مختلف انتقال آب.
- آشنایی با مصالح مختلفی که در تأسیسات انتقا ل و توزیع آب استفاده می شود و ضوابط و معیارهای انتخاب نمونه، اتصالات و شیرآلات.
- آشنایی با اصول جریان ناپایدار در خطوط انتقال و شیوه های کنترل اثرات آن درخطوط اولیه .
- ضوابط و معیارهای فنی در طراحی خطوط انتقال و شبکه ها ی توزیع آب.
- انتخاب محل احداث مخازن، انواع، حجم و نکات فنی در طراحی معماری مخازن.
- اصول توزیع آب، انواع شبکه های توزیع و معادلات حرکت جریان در حلقه ها.
- آشنایی با چگونگی ایجاد ساختار شبکه ها در تهیه طرحهای توزیع آب.
- اصول و مبانی محاسبات شبکه های توزیع آب.
- اصول محاسبات شبکه های توزیع آب شاخه ای .
- اصول محاسبات شبکه های توزیع حلقوی .
- پمپ و کاربرد پمپ در کار تأسیسات انتقال و توزیع آب.
- ضربه آب، اقدامات حفاظتی جهت جلوگیری از ضربه آب

سرفصل درس عملی (۲۵ ساعت کارگاهی)

- آموزش نحوه طراحی خطوط انتقال و شبکه توزیع آب شهری به کمک نرم افزار Water Gems
- آموزش نحوه طراحی شبکه آبرسانی با نرم افزار EPANET
- آموزش سایر نرم افزارهای مطرح و به روز در زمینه انتقال و توزیع آب

- ✓ دانشجو بایستی در طول نیمسال از پروژه های در حال اجرا مرتبط مانند طرح های اجرائی خطوط انتقال و توزیع آب و همچنین عملیات سدسازی در حال اجرا و یا سد ساخته شده در حال بهره برداری که از آب آن جهت مصرف شرب شهری یا روستایی استفاده میشود بازدید به عمل آورد.
- ✓ در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.
- ✓ محل برگزاری بخش عملی درس مذکور، کارگاه لوله کشی آب و فاضلاب می باشد و کارگاه لوله کشی آب و فاضلاب می بایست وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی درس انتقال و توزیع آب را دارا باشد.

*منابع :

1. Twort C.A, Ratnayaka D.D, Brandt M.J (2000), Water Supply, TWA Publishing.
2. Hammer Mark J (2012), Water and waste water technology, Prentice Hall of India; 7th edition.
3. Trence J.M, Steel E. W (1991) , Water supply and sewerage, Mcgraw-Hill College; 6 Sub edition
4. Mays Larry (2010), Water Transmission and distribution, 3th ed, American Water Works Association; 4 edition (AWWA).
5. Rangwala (2015), Water supply and sanitary engineering, CHAROTAR PUB HOUSE (RS).

۶. نشریات سازمان مدیریت و برنامه ریزی در ارتباط با ضوابط طراحی خطوط انتقال، مخازن ذخیره و شبکه توزیع آب.

۷. تائبی امیر، چمنی محمدرضا (۱۳۹۳)، شبکه های توزیع آب شهری، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۸. زرولی محمدعلی، ایزانلو حسن، بذرافشان ادریس (۱۳۹۳)، درسنامه جامع تکنولوژی آب و فاضلاب جلد دوم، انتشارات سماط.

* توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظر میباشد.

نحوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان پایان نیمسال	٪۶۰
انجام یک پروژه در زمینه مذکور	٪۳۰
گزارش بازدید	٪۱۰

نام درس: تصفیه آب کد درس: ۲۷

پیش نیاز یا همزمان: فرایندها و عملیات در بهداشت محیط- انتقال و توزیع آب

تعداد کل واحد ها: ۲ واحد نظری

هدف:

دانشجویان با مراحل مختلف تصفیه آب و چگونگی تصفیه آب آشنا می شوند.

شرح درس:

در این درس اصول تصفیه آب آشامیدنی مورد بحث قرار می گیرد. تامین آب سالم و بهداشتی در هر اجتماع از اهمیت بسیار زیاد برخوردار می باشد. اغلب منابع آب های سطحی و زیر زمینی که به عنوان منابع تامین مورد نیاز جوامع می باشند حاوی ناخالصی ها و آلاینده های متعددی هستند، جهت رساندن آب به معیارها و استانداردهای مناسب و جلوگیری از انتقال بیماری های ناشی از عوامل شیمیایی و بیولوژیکی موجود در آب با استفاده از روشهای مناسب باید اینگونه آب ها را مورد تصفیه قرار داد. در این درس مواردی چون بهسازی منابع آب، روشهای مختلف تصفیه آب، واحدهای عملیاتی و فرایندی در تصفیه آب همراه با مقدمه ای بر طراحی اینگونه واحدها ارائه خواهد شد.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)

❖ **مقدمه:**

- منابع تامین آب (آب های جوی- اقیانوس ها- آب های سطحی- آب های زیر زمینی- آب های اصلاح شده و...)
- ناخالصی های موجود در آب (مواد غیر محلول و معلق- مواد جامد محلول- گازها)
- خصوصیات آب شامل:
- خواص فیزیکی آب (رنگ، کدورت، بو و مزه، دما، گرمای ویژه، گرمای نهان و...)
- خواص شیمیایی آب (هدایت الکتریکی، مواد جامد محلول در آب (TDS)، رابطه EC با TDS ، سختی و انواع آن « سختی کل، سختی دائم، سختی موقت، سختی کاذب»، اسیدیته، قلیائیت، اندازه گیری قلیائیت، اهمیت قلیائیت و رابطه آن با pH، اندیس لانژلیه، اندیس پایداری، اندیس پورکوریوس و... حلالیت آب و ...)
- بحث مختصری در مورد پارامترهای (BOD, COD, TOC, DO,THOD,..)

❖ **تصفیه مقدماتی آب شامل:**

- آشغالگیرها (Screen)، اهداف آشغالگیری، انواع آشغالگیرها « آشغالگیرهای میله ای و انواع آن، آشغالگیرهای مشبک سیمی و ...»، مکانیسم پاکسازی آشغالگیرها ، نگهداری تجهیزات آشغالگیری
- ته نشینی مقدماتی (اهداف ته نشینی مقدماتی، مخازن ته نشینی مقدماتی، ماسه گیرها، تجهیزات مکانیکی حذف شن و ماسه)
- انواع ته نشین سازها از جمله صفحه ای و لوله ای

❖ **انعقاد و لخته سازی :**

- فرآیند انعقادسازی و اهداف آن
- انواع ذرات غیر قابل ته نشینی «جامدات مغلق غیر قابل ته نشینی، جامدات کلوئیدی، جامدات محلول»
- مکانیسم های انعقاد سازی (انعقاد سازی ارتوسینتیک، انعقاد سازی الکتروسینتیک) و بحث در هر مورد
- مواد شیمیایی منعقد کننده و تجهیزات تزریق شامل:

- هدف از افزودن مواد منعقد کننده، ویژگی های منعقد کننده ها، انواع مواد منعقد کننده نظیر سولفات الومینیوم، کلرید فریک، سولفات فریک، سولفات فرو، آلومینات سدیم، سیلیکات سدیم و...) و بحث در هر مورد هرکدام
- کمک منعقد کننده ها (هدف از مصرف کمک منعقد کننده ها، انواع کمک منعقد کننده ها « سیلیس فعال، عوامل وزنی، پلی الکترولیت ها و انواع آنها» و بحث در مور هر کدام
- خصوصیات تاثیر گذار آب در انتخاب مواد شیمیایی (درجه حرارت، pH، قلیائیت، کدورت، رنگ و...) و بحث هر مورد
- ذخیره سازی و حمل و نقل مواد شیمیایی، تجهیزات تزریق ترکیبات شیمیایی (تزریق کننده های خشک، تزریق کننده های محلول)
- تجهیزات اختلاط سریع و انواع آن (هم زن های مکانیکی، هم زن های ساکن، پمپ ها و مجاری، حوضچه های دارای مانع و ...) و بحث در مورد هر کدام
- لخته سازی و عوامل موثر در آن، تجهیزات لخته سازی و انواع آن (حوضچه های لخته سازی، حوضچه های تماس با جامدات و ...) و بحث در مورد هر کدام
- آزمایشات و تجهیزات کنترلی راهبری (آزمایش جار Jar Test، آزمایشpH ، آزمایش کدورت، اندازه گیری پتانسیل زتا، اندازه گیری جریان، شمارش ذرات، آزمایش قابلیت صاف شدن و ...) و بحث در هر مورد
- مشکلات بهره برداری مرتبط با فرآیندهای انعقاد و لخته سازی (درجه حرارت پایین، لخته ضعیف، تشکیل کند لخته) بحث در هر مورد و راه کارهای کنترلی آنها

❖ **حوضچه های ته نشینی و زلال سازها:**

- شرح فرآیند ته نشینی، انواع ته نشینی ها (ته نشینی نوع اول«ذرات مجزا»، ته نشینی نوع دوم«مواد لخته ای»، ته نشینی نوع سوم«منطقه ای یا ناحیه ای»، ته نشینی نوع چهارم «متراکم» و بحث در هر مورد
- انواع حوضچه ها (حوضچه های مستطیلی متعارف، حوضچه های متعارف با تغذیه از مرکز، حوضچه های با تغذیه از پیرامون، حوضچه های باجریان مارپیچی، حوضچه های کم عمق نظیر استخرهای ته نشینی با صفحات مورب و لوله ای، حوضچه های تماس جامدات، شناور سازی با هوای محلول، زلال سازهای تماسی نظیر زلال ساز پولساتور، زلال ساز سوپر پولساتور، زلال سازهای سه شاخه با جذب تماسی و ...) و بحث در هر مورد
- مکانیسم تخلیه لجن از حوضچه ها یا زلال سازها (تخلیه دستی لجن، تخلیه مکانیکی لجن) و بحث هر کدام
- پایش کیفی فرآیند
- مشکلات بهره برداری تاسیسات ته نشینی (تشکیل لخته ضعیف و شکننده، جریان میان بر، جریانات متراکم و ...) بحث در هر مورد و راه حل ها

❖ **فیلتراسیون**

- هدف از فیلتراسیون، مکانیسم فرایند فیلتراسیون
- انواع صافی و بحث در مورد هر کدام شامل:
- صافی های سطحی
- صافی های عمقی:
  - صافی های فشاری
  - صافی های ثقلی (شنی کند- شنی تند- شنی خیلی سریع - یک لایه ای با بستر عمیق)
- فیلتراسیون مستقیم
- عوامل موثر بر کارکرد صافی (دانه بندی و شکل ذرات تشکیل دهنده بستر، عمق بستر صافی، سرعت آب عبوری، روش شستشوی صافی، کیفیت آب ورودی به صافی و آب مورد نیاز و ...) و بحث در هر مورد
- روش های شستشوی صافی و بحث در مورد آنها

- مشکلات بهره برداری صافی ها (محبوس شدن هوا، اتلاف ذرات بستر صافی، تشکیل توده های گلی، ایجاد موج کوتاه و ...) و بحث در هر مورد و ارائه راه کار جهت کنترل آنها
- کنترل عملکرد صافی

❖ **گاز زدایی** (اثرات ناخالصی های گازی آب، روش های حذف گازها (روش های فیزیکی حذف گازها، روش های شیمیایی حذف گازها) و بحث در مورد انواع آنها

❖ **فرایندهای غشایی و طبقه بندی آنها بر اساس:**

- اختلاف فشار : میکروفیلتراسیون ، اولترافیلتراسیون ، نانوفیلتراسیون و اسمز معکوس (بحث در هر مورد)
- اختلاف پتانسیل الکتریکی : نظیر الکترودیالیز و الکترولیز غشایی (بحث در هر مورد)
- اختلاف دما : نظیر تقطیر غشایی و ..(بحث در هر مورد)
- اختلاف غلظت: نظیر جداسازی گازی، غشای مایع، دیالیز و .. (بحث در هر مورد)

❖ **فرایند تبادل یونی** (پدیده تبادل یونی، رزین های کاتیونی، رزین های آنیونی، رزین های تبادل یونی ویژه بستر مختلط، مقایسه رزین های ضعیف و قوی، خواص و ویژگی های رزین های مبادله کننده یونی، روش های مختلف تبادل یون «فرآیند ناپیوسته، فرآیند با بستر ثابت، فرآیند با بستر سیال، فرآیند پیوسته» و بحث در مورد هر کدام، مزیت های روش تبادل یونی، محدودیت های روش تبادل یونی

❖ **فرایند تقطیری** (سیستم تقطیر ساده، تقطیر چند مرحله ای، تبخیر ناگهانی، بخار متراکم) و بحث در هر مورد

❖ **فرایند انجماد**

❖ **فرایند نرم سازی به شیوه ته نشینی**

- روش های مختلف حذف سختی موقت و دائم و حل چند مسئله در این مورد
- تعیین مقدار مواد نرم کننده و کنترل آب نرم شده، محاسبه مقدار ماده نرم کننده، کنترل آهک و سودا، کاهش سیلس، فرایندهای نرم سازی آب به روش ته نشینی شامل« فرایندهای نرم سازی آهک/ سودای سرد، فرایند نرم سازی تماس با لجن، فرایند نرم سازی کاتالیستی آهک» مزایا و معایب این روشها و بحث در هر مورد، افزایش بازده فرایند نرم سازی

❖ **زدودن مواد و یون های ویژه نظیر** : آهن ، منگنز، سیلیس، کلرین، آرسنیک و ...و بحث در هر مورد

❖ **فلوئور زنی و فلوئور زدایی آب**

❖ **حذف نیترات** (نیتریفیکاسیون و دنیتریفیکاسیون بیولوژیکی، امونیاک زدایی بوسیله هوادهی، کلرینه کردن، رقیق کردن و...)

❖ **حذف رنگ و بو**

❖ **گندزدایی آب:**

- هدف از گندزدایی آب، مکانیسم واکنش ضد عفونی کننده ها، عوامل موثر بر کارایی ضد عفونی کننده ها (غلظت میکروارگانیسم ها، دما، زمان تماس، غلظت و نوع ماده ضد عفونی کننده) و بحث در مورد هر کدام
- شرایط لازم برای ورود آب به مرحله اصلی گندزدایی
- کاربرد مواد شیمیایی در گندزدایی آب(کلر و ترکیبات آن، ازن، پرمنگنات پتاسیم، ید، مواد غیراکسیدکننده – نقره و ...) و بحث در هر مورد
- روش های فیزیکی گندزدایی (پرتوتابی فرابنفش، ارتعاشات ماوراء صوت، پرتوهای گاما و ایکس، انرژی خورشیدی- حرارت، تکنیک های صافی سازی و غشایی و...) و بحث در هر مورد

- فراورده های جانبی حاصل از گندزدایی و راه کارهای کنترل و حذف آنها
- قوانین مربوط با گندزدایی آب

❖ **روشهای حذف VOCs و THMs و...**

❖ **روشهای کنترل کیفی آب (درفیلد، آزمایشگاه ، پایش مداوم)**

❖ **بهسازی منابع آب در اجتماعات کوچک** (بهسازی چشمه، چاه، قنات ، آب انبار، بحث در ملاحظات طراحی آب انبارها و ..) و همچنین مکانیسم های تصفیه طبیعی آب در زمین و بحث در مورد هر کدام

❖ **رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت (WHO) و استانداردهای ایران برای آب شرب**

✓ **دانشجو بایستی در طول نیمسال از یک تصفیه خانه متعارف با منبع آب سطحی در یکی از شهرها و همچنین از یک چشمه، قنات، چاه آب و آب انبارهای آب باران بهسازی شده یا در حال بهسازی یکی از روستاها بازدید به عمل آورد.**

✓ **دانشجو بایستی در کارگاه آموزشی نمونه سازی سیستم های تصفیه آب آموزش لازم را فراگرفته و در ساخت پایلوت ها مشارکت نماید**

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

***منابع:**

1- Kawamura Susma (2002), Integrated Design and Operation of water treatment facilities, Wiley; 2 edition.
2- Hdr Engineering Inc , Hdr Engineering Inc (2002), Handbook of public Water systems, second edition, John Wiley & Sons.
3- AWWA, ASCE (1997), Water Treatment Plan Design, McGraw- Hill .
4- Qasim Syed R , Motley Edward M , Zhu Guang (2000),Water Works Engineering: Planning, Design And Operation 1st Edition, Prentice Hall.
5- Wright Forrest B (1977), Rural Water Supply and Sanitation, Krieger Pub.

۶- پیکری محمود، مهربانی ارجمند (۱۳۸۳)، مبانی تصفیه آب، انتشارات ارکان.

۷- واعظی فروغ ، صیدمحمدی عبدالمطلب (۱۳۸۳)، مقررات گندزدایی آب و بهره برداری از گندزداها ،ناشر مترجمان، تهران.

۸- علیپور ولی ، بذرافشان ادریس (۱۳۸۱)، تصفیه آب انتشارات شرکت سروش سپاهان – تهران ، چاپ اول.

۹- مسعودی نژاد محمدرضا، فلاح زاده رضاعلی (۱۳۸۸)، اصول تصفیه و بهره برداری از منابع آب (به روش پویانمایی)، انتشارات حفیظ.

۱۰-رازقی ناصر، روحانی پیمان، مانی احسان، منصوری رویا (۱۳۹۵)، فیلترها در تصفیه آب (دانش و مهندسی)، انتشارات آوای قلم.

✱ **توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

۱- امتحان کتبی (میان نیمسال و پایان نیمسال) ٪۷۰

۲- ارائه یک طرح ساده تصفیه آب و ارائه راه حل مشکلات بهره برداری ۲۰ ٪

۳- گزارش بازدید ٪۱۰

نام درس: مدیریت کیفیت آب (علل، اثرات و کنترل) **کد درس:** ۲۸

پیش نیاز یا همزمان: هیدرولوژی آبهای سطحی و زیرزمینی- اکولوژی محیط- فرایندها و عملیات در بهداشت محیط کارشناسی پیوسته

تعداد کل واحد ها: ۲ واحد نظری

هدف:

دانشجویان با کیفیت آب ، روشهای مختلف آلوده شدن آبهای سطحی و زیرزمینی و روشهای پیشگیری و حذف آلاینده های آبها و در نهایت بهسازی رودخانه و قوانین و استانداردهای مربوط به آب آشنا می شوند.

شرح درس:

سیاست گذاری و برنامه ریزی جهت حفظ کیفیت منابع آب به منظور استفاده از آب برای مصارف مختلف نیازمند یک مدیریت مناسب می باشد. مدیریت کیفیت بین استفاده های منفعتی از آب و حفاظت از منابع آب در برابر تغییرات کیفی که باعث آلودگی و افت کیفیت آب خواهد شد تعادل برقرار می نماید. لذا مدیریت کیفیت آب نیازمند دانش در رابطه با موارد زیر است: عوامل ایجاد تغییرات کیفی در منابع آب در اثر مصارف منفعتی، جلوگیری از آلودگی منابع آب از طریق مقرر نمودن استانداردهای دفع پساب و استانداردها و قوانین آب جهت مصارف مختلف، بازگردش آبهای مصرف شده به چرخه مصرف.

- **سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)**
- اهمیت و خواص آب
- چرخه آب در طبیعت و عوامل موثر در حرکت آب ، فرمول کلی بیلان
- منابع آبهای سطحی و زیرزمینی، شمایی از وضعیت منابع آبی جهان و مقایسه آن با ایران
- برنامه های سلامت آب (ایجاد برنامه های سلامت آب، اطلاعات مورد نیاز برای توسعه برنامه سلامت آب، شناسایی مخاطرات و ارزیابی خطر، اقدامات کنترلی، پایش و مدیریت بهره برداری)
- تعریف آلودگی
- طبقه بندی آلاینده ها بر اساس (ماهیت، شکل ظاهری، محیط پذیرنده و منشا تولید و...) و بحث در هر مورد
- تعریف آلودگی آب
- مصارف آب (شرب، تفریحی ،کشاورزی، صنعتی، آبیاری و پرورش آبزیان و...)
- رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت (WHO)، FAO و استانداردهای ایران برای مصارف مختلف آب : شرب، تفریحی ،کشاورزی، صنعتی، آبیاری و پرورش آبزیان و...
- استانداردهای تخلیه پساب صنایع
- استانداردهای پساب برای مصارف مختلف
- بحث در مورد کیفیت آب و استانداردهای مربوطه برای شرب
- استراتژیهای کنترل آلودگی شامل:
  - وضع قوانین برای کیفیت آب پذیرنده
  - وضع قوانین برای استانداردهای خروجی تخلیه آب پذیرنده
  - اتخاذ روشی که داوطلبانه به کنترل آلودگی پرداخته شود
- اقتصاد تصفیه فاضلاب
- سودهای کاهش آلودگی (اولیه، ثانویه، نامرئی)
- سنجش سودهای کاهش آلودگی (اولیه، ثانویه، غیر قابل سنجش)
- روش های پیشنهادی برای تخصیص منابع، شاخص آلودگی (PI)
- بحث و طبقه بندی آلاینده های آب بر اساس ماهیت مواد شامل:

- مصرف کننده اکسیژن (اکسیژن خواه)
- آلودگی آب در اثر فاضلابهای خانگی ، اثرات آنها در آب و کنترل آلودگی
- نقش فضولات حیوانی در آلودگی آب ، اثرات آنها در آب و کنترل آلودگی
- نقش فاضلابهای صنعتی در آلودگی آب، اثرات آنها در آب و کنترل آلودگی
- اثرات تخلیه فاضلاب های کشاورزی به منابع آب و اقدامات کنترلیپ
- عوامل بیماری زا و نقش آنها در آلودگی آب شامل(تقسیم بندی کلی : بیماری های منتقله توسط آب از طریق شرب، از طریق شستشو، میزبان واسط در آب، حشرات ناقل آبزی، استنشاق هوای آلوده به ذرات آب حاوی ارگانیسم های ایجاد کننده بیماری) ، بحث در مورد انواع آنها و کنترل آلودگی
  - تقسیم بندی Bradley
  - تقسیم بندی فیچم و سازمان جهانی بهداشت WHO
- نقش مواد مغذی گیاهی در آلودگی آب (غنی شدن دریاچه ها، عوامل موثر بر کنترل فرایند غنی شدن، کنترل غلظت مواد غذایی تخلیه شده به دریاچه ها و...)
- مواد آلی سنتزی شامل:
  - سورفاکتانت ها « کاتیونی- آنیونی- غیر یونی- آمفوتریک» ، مشکلات ناشی از آلودگی توسط آنها و اقدامات کنترلی جهت پیشگیری از آلودگی
  - فسفاتها ، اثرات آلودگی آنها در آب و اقدامات کنترلی در ارتباط با حذف فسفات ها
  - آفت کش ها ، تقسیم بندی آنها (بر اساس نوع عمل، بر اساس ترکیب شیمیایی) ، تراکم زیستی Bioconcentration، مقایسه سمیت و پایداری آفت کش ها در محیط (بحث هر مورد) و اقدامات کنترلی آلودگی
  - پلاستیک ها در دریا (ماهیت مشکل، اثرات و اقدامات کنترلی)
- نفت و مشتقات آن ، اثرات زیستی و فیزیکی آلودگی نفت ، روشهای کنترل و پاک کردن لکه های نفتی ، مواد زائد میدان های نفتی ، تانک های زیرزمینی و نشت خطوط لوله
- مواد شیمیایی معدنی و کانی ها نظیر : ۱)اسیدیته ؛ علت اسیدی شدن آب، اثرات ناشی از اسیدی شدن منابع آب و اقدامات کنترلی ۲) شوری؛ عوامل ایجاد شوری آب، مشکلات ناشی از بالا رفتن شوری آب و اقدامات کنترلی- ۳)سمیت؛ علل ایجاد سمیت در آب نظیر ترکیبات معدنی و فلزات سنگین سمی « آرسنیک، جیوه، کادمیوم، سرب، نیکل، قلع، وانادیوم و... » اثرات آنها در آب و اقدامات کنترلی (در مورد هر کدام جداگانه بحث شود)
- باران های اسیدی ، حساسیت دریاچه ها نسبت به اثرات ته نشست های اسیدی ، سمیت ته نشست های اسیدی و اقدامات کنترلی
- فلوراید در آب، استاندارد فلوراید در آب، جذب فلوراید در بدن و اثرات آن، روشهای استاندارد حذف فلوراید، تکنیک های حذف فلوراید در کشورهای در حال توسعه، بحث در هر مورد با ذکر محاسن و معایب
- آلودگی آب به نیتریت و نیترات، اثرات زیانبار آنها در آب و اقدامات کنترلی
- رسوبات و اثرات زیانبار آنها در آب و اقدامات کنترلی
- آلودگی مواد رادیواکتیو (استخراج سنگ معدن و فرآوری، غنی سازی، سلاح های هسته ای و نیروگاههای هسته ای)، بحث در مورد هریک و آلودگی های ناشی از آنها و اقدامات کنترلی
- رادون در آب (منبع، اثرات، کنترل، اندازه گیری)
- آلودگی حرارتی و نیروگاه های برق، اثرات تخلیه آبهای گرم به رودخانه ها، دریاچه ها و ...و اقدامات کنترلی
- مراحل مختلف انجام مطالعات رودخانه (برنامه ریزی مطالعات، شناسایی حوضچه آبریز رودخانه، شناسایی منابع آلاینده، تعیین ایستگاه های نمونه برداری و اندازه گیری و شناخت مشخصات آنها، نمونه برداری و تعیین پارامترهای

کیفی آب، روش های نمونه برداری و آئین کار نمونه برداری از رودخانه ها، نهرها، آب دریا، دریاچه های طبیعی و مصنوعی، حفاظت از نمونه ها، بررسی وضعیت فتوسنتز در رودخانه و ...)

- بیو اندیکاتورها و بحث در مورد آنها
- سیستم های دفع فاضلاب غیرمتمرکز ، اثرات آلودگی منابع آب در ارتباط با سپتیک تانک ها و سیستم های نشت در زمین، چاههای جذبی و دفعی فاضلاب و... و روشهای پیشگیری
- دفع پسماند در زمین ، اثرات آنها در آلودگی منابع آب و روشهای کنترل شیرابه ها
- مدیریت کیفیت آب در رودخانه ها (اثر مواد زائد اکسیژن خواه بر رودخانه ها، اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی (BOD)، تعادل اکسیژن محلول، هوادهی مجدد، فتوسنتز جلبک ها، منحنی افت اکسیژن محلول، تعادل جرم اکسیژن محلول،کمبود اکسیژن، راهکارهای مدیریتی، محاسبه بار آلودگی ورودی به رودخانه، خودپالایی رودخانه ها، تخلیه مواد آلی و اکولوژیکی رودخانه، اثر نوترینت ها بر کیفیت آب در رودخانه ها و راهکارهای مدیریتی) و بحث در هر مورد
- مدیریت کیفیت آب در دریاچه ها (لایه بندی و چرخش آب دریاچه، نواحی بیولوژیکی دریاچه ها « ناحیه نوری، ناحیه ساحلی، ناحیه عمیق»، حاصلخیزی دریاچه، طبقه بندی دریاچه ها بر مبنای حاصلخیزی، اوتروفیکاسیون، جلبک ها ، مواد مورد نیاز برای رشد جلبک ها و اثرات جلبکها در دریاچه ها، مبانی مدیریت کیفیت آب در دریاچه ها، کنترل فسفر در دریاچه ها) و بحث در هر مورد
- اثرات جهانی آلودگی منابع آب
- قوانین و مقررات مرتبط به کیفیت آب در ایران نظیر: قانون توزیع عادلانه آب، قانون حفاظت دریا و رودخانه های مرزی از آلودگی با مواد نفتی، آیین نامه جلوگیری از آلودگی آب و...)
- ✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

*منابع :

1. Edward A. Laws (2000), Aquatic Pollution: An Introductory Text, 3rd Edition 3rd Edition, Wiley; 3 edition.
2. Smol John (2002), Pollution of lakes and rivers, Routledge.
3. Tchobanoglous George, Schoeder Edward.D (1985), Water Quality: Characteristics, Modeling and Modification 1st Edition, Pearson.
4. Boyd Claude.E (2015), Water Quality: An Introduction 2nd ed. Springer.
5. Perry James, Vanderklein Elizabeth (1996), Water Quality: Management of a Natural Resource, Black Well Science.
6. Velz Clarence J, (1984) Applied stream sanitation, Wiley-Interscience.
7. Viessman Jr Warren. , Hammer Mark J. , Perez Elizabeth M. , Chadik Paul A. , Prentice Hall (2008) Water Supply and Pollution Control (8th Edition), Pearson.
8. Salvato Joseph A (2003), Environmental Engineering, Wiley; 5 edition.
9. Rail Chester D (2000), Ground water contamination, management, contamination, risk assessment and legal issues, Technologic Publication, Vol. 1, CRC Press; 1 edition.
10. Rail Chester D (2000), Ground Water Contamination, Sources and Hydrology, CRC Press, LLC, Vol. 1, USA.
11. غنی زاده قادر، خدادادی مریم، قانعیان محمد تقی (۱۳۹۵)، مدیریت کیفیت آب، انتشارات آثار سبحان.

۱۲. ان.اف.گری، مترجمان: جعفرزاده حقیقی فرد نعمت الله، قطبی شمس السادات، عسکری امین، یار احمدی مریم، (۱۳۹۱)، کیفیت آب آشامیدنی مشکلات و راه حل‌ها، انتشارات خانیران.
۱۳. WHO، مترجمان: نبی بیدهندی غلامرضا، حبیبی سید رامین، جعفری دستنائی عباس، هویدی حسن (۱۳۹۱)، رهنمودهای کیفی آب آشامیدنی، انتشارات خانیران.
۱۴. م. دیویس ، د. کورنول، مترجمین : ناصری سیمین ، قانعیان محمدتقی (۱۳۸۱)، مدیریت کیفیت آب در دریاچه ها و رودخانه ها ،تهران : انتشارات نص.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- امتحان کتبی میان نیمسال ٪۳۰
- امتحان کتبی پایان نیمسال ٪۷۰



نام درس: کلیات پسماند **کد درس: ۲۹**

پیش نیاز یا همزمان: اکولوژی محیط- فرایندها و عملیات در بهداشت محیط

تعداد کل واحد ها : ۳ (۲ واحد نظری – ۱ واحد کارگاهی)

هدف:

دانشجو با اهمیت اقتصادی ، مخاطرات بهداشتی و زیست محیطی پسماند ، منابع تولید ، نرخ تولید ، روش های کاهش ،نمونه برداری ، حمل و نقل و دفع پسماند اشنا گردد.

شرح درس:

در این درس انواع پسماند و مخاطرات بهداشتی و زیست محیطی آنها، مفهوم مدیریت پسماند و عناصر موظف آن ، انواع روشهای بازیابی و بازیافت پسماند، پسماندهای ویژه و خطرناک و روشهای مدیریت آنها ، روش های استحصال انرژی از پسماند، روش های دفع پسماند، روش های نمونه برداری و آنالیزهای فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی مرتبط با پسماند در شهرها مورد بررسی قرار می گردد.

سرفصل درس (۸۵ ساعت)

الف-سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)

- سیر تاریخی و مدیریت پسماند (جهان و ایران)
- پسماند ، منابع تولید و انواع پسماند
- بیماریهای منتقله و مخاطرات بهداشتی و زیست محیطی ناشی از پسماند
- کمیت، سرانه و ترکیب یا درصد اجزای تشکیل دهنده پسماندهای شهری و تفاوت آن در کشورهای مختلف
- مدیریت پسماند و عناصر موظف در مدیریت پسماند
- کمینه سازی پسماند و روشهای کاهش پسماند در مبدا تولید
- مشخصات فیزیکی پسماند
- مشخصات شیمیایی پسماند
- مشخصات زیستی پسماند
- تغییر و تبدیل فیزیکی، شیمیایی و زیستی پسماند
- منابع، انواع و کمیت، مشخصات، طبقه بندی و مدیریت پسماندهای خطرناک موجود در پسماند شهری
- جابجایی و تفکیک، ذخیره سازی و پردازش در مبدا تولید (در مبدا تولید، در مناطق مسکونی، در تاسیسات تجاری و صنعتی) و بحث هر مورد
- جمع آوری پسماند (انواع سیستم های جمع آوری، تجهیزات و نیازهای نیروی انسانی، تجزیه و تحلیل سیستم های جمع آوری، مسیرهای جمع آوری و فنون جایگزین در تجزیه و تحلیل سیستمهای جمع آوری) و بحث هر مورد
- انتقال و حمل و نقل پسماند (ضرورت، انواع ایستگاههای انتقال، ابزار و روش های انتقال، نیازمندیهای طراحی) و بحث هر مورد
- پردازش و بازیافت پسماند
- دفع پسماندها و مواد باقیمانده:

- دفن بهداشتی و دفن ایمن پسماند (اصول دفن، طبقه بندی ، انواع و روش های دفن بهداشتی، ملاحظات مکانیابی، پایش کیفیت زیست محیطی، جانمایی و طراحی مقدماتی، راهبری محل دفن، تعطیلی و مراقبتهای پس از تعطیلی) و بحث هر مورد
- تبدیل به کود آلی یا کمپوست، ورمی کمپوست

- هضم بی هوازی با جامدات پایین و بالا
- سوزاندن در کوره های زباله سوز
- پلاسما
- پیرولیز
- تبدیل به گاز کردن
- استریلیزاسیون به کمک بخار آب (اتوکلاو، هایدروکلاو و...)
- استریلیزاسیون با گاز
- گندزدایی با پرتو
- جنبه های بهداشتی پسماند شامل:
  - جنبه های بهداشتی لندفیل
  - جنبه های بهداشتی و ایمنی کمپوست کردن
  - جنبه های بهداشتی سوزاندن
  - جنبه های بهداشتی عدم مدیریت صحیح پسماند
- قوانین، آیین نامه ها و شیوه نامه های اجرایی مرتبط با پسماند (ملی و بین المللی)

سرفصل درس عملی (۵۱ ساعت کارگاهی)

- روشهای تعیین کمیت و سرانه پسماند در یک جامعه (با تاکید بر انواع نمونه برداری)
- تعیین چگالی پسماند
- تعیین ارزش حرارتی پسماند
- تعیین رطوبت و خاکستر و جامدات پسماند
- آزمایشات میکربی پسماند(کیفیت میکربی کود کمپوست)
- تعیین درصد کربن و ازت در پسماند در نمونه های پسماند
- تعیین pH، EC، دما در توده کمپوست
- روشهای تعیین میزان رسیدگی و تثبیت در کود کمپوست
- تعیین خطوط جمع آوری با توجه به مسائل فنی اقتصادی بر روی نقشه یک منطقه
- تعیین دانه بندی کود کمپوست تهیه شده
- ساخت پایلوت بیوگاز و سایر پایلوت های آموزشی
- آموزش نرم افزار Land Gem

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

✓ **دانشجو در طول میانسال بایستی حداقل از یک مرکز دفن بهداشتی زباله با تجهیزات بازیافت گاز و همچنین از یک کارخانه و سایت کمپوست در حال فعالیت بازدید بعمل آورد.**

***منابع:**

1. Lund Herbert (2000), Recycling handbook 2th ed. Mc Grow-Hill.

2. Worrell William A, Vesilind P. Aarne (2016), Solid Waste Engineering: A Global Perspective, CL Engineering; 3 edition.
3. Rogoff Marc J (2013), Solid Waste Recycling and Processing: Planning of Solid Waste Recycling Facilities and Programs" Second Edition, William Andrew.
4. Sell Nancy J (1992), Industrial pollution control, Wiley; 2 edition.
5. Salomon W, Forsther U (1988), Chemistry and biology of solid waste, Springer –verlag.
6. Cox Doye.B (2005), Hazardous Materials Management, Academy of Certified Hazardous.
7. Pichtel J, (2014), Waste management practices: municipal, hazardous, and industrial, CRC Press; 2 edition.
8. Diaz Luis F, Bertoldi M.de, Bidlingmaier W (2007), Compost science and technology - (Waste management series; V. 8), First edition. Elsevier Science.

۹. ملکوتیان محمد، دولتشاهی شیدوش (۱۳۸۸)، فرهنگ تشریحی اصطلاحات مدیریت مواد زائد جامد، ناشر: بوتیمار و مترجمان، کرمان.

۱۰. عمرانی ق ، (۱۳۸۹)، مواد زائد جامد جلد ۱و۲، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی تهران.

۱۱. چوبانگوس جورج ، تیسن هیلاری ، ویجیل ساموئل، مترجمین : حسینی محمد ، یغماییان کامیار ، جعفرزاده حقیقی فرد نعمت الله ، بهرامی حمیده ، (۱۳۸۸)، مدیریت جامع پسماند اصول مهندسی و مسائل مدیریتی ، نشر :خانیران.

۱۲. کریت فرانک ، چوبانگلوس جورج ، مترجمین : مهد ی پور عطایی خسرو ، خلیلی اشرف، خانی محمد رضا ، محمود خانی روح الله ، ملتی مژده (۱۳۸۹)، راهنمای کاربردی مدیریت پسماند، ، نشر: سازمان شهرداری کشور .

۱۳. کمالان مهدی (۱۳۹۵)، مجموعه قوانین و مقررات مدیریت پسماند، نشر کمالان.

۱۴. زرولی محمد علی، دهقان سمانه (۱۳۹۴)، راهنمای نمونه برداری و آنالیز پسماند و کمپوست،انتشارات آوای قلم.

۱۵. مرکز سلامت و محیط کار (۱۳۹۲)، راهنمای طبقه بندی پسماندها برای بازرسین بهداشت محیط، پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

بخش نظری: ۶۰٪

-امتحان کتبی

بخش عملی: ۴۰٪

- امتحان عملی آزمایشگاه ۷۰٪
- گزارش کار آزمایشگاه برای هر جلسه ۲۰٪
- گزارش بازدید ۱۰٪

نام درس: آلودگی هوا (علل، اثرات،پایش و کنترل) **کد درس: ۳۰**

پیش نیاز یا همزمان: اصول ترمودینامیک و انتقال حرارت - اکولوژی محیط - فرایندها و عملیات در بهداشت محیط- مکانیک سیالات

تعداد کل واحد ها: ۳ (۲ واحد نظری – ۱ واحد عملی)

هدف:

آشنایی با آلوده کننده های هوا ، منابع انتشار و اثرات آنها، در پایان این درس دانشجو باید قادر به نمونه برداری و آزمایش آلوده کننده های مهم هوا بوده و بتواند داده ها ی آلودگی هوا را تجزیه وتحلیل و تفسیر کند .

شرح درس:

امروزه آلودگی هوا یکی از مسائل بسیار مهم جوامع بشری محسوب می گردد و با پیشرفت جوامع بر تنوع آلاینده ها افزوده میگردد. دراین درس دانشجو با آلودگی هوا ، عوامل موثر بر آن ، منابع آلاینده هوا و اثرات آلودگی هوا بر سلامت انسان آشنا خواهد شد. اثرات جهانی آلودگی هوا ، استاندارد ها ، قوانین و مقررات آلودگی هوا نیز از موضوعات دیگر این درس است که در کنار روش های نمونه برداری و سنجش آلاینده های هوا تدریس خواهد شد و دانشجو با کلیات روش های کنترل هوا آشنا خواهد شد .

سرفصل درس (۶۸ ساعت)

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)

- تاریخچه آلودگی هوا
- انواع تقسیم بندی آلوده کننده های هوا بر اساس منبع و منشاء تولید، ترکیب شیمیایی حالت ماده، فیزیولوژیک
- ساختار اتمسفر
- اصطلاحات پر کاربرد در آلودگی هوا
- ترکیب طبیعی هوا
- واحدهای بیان غلظت آلاینده ها
- پارامتر های هواشناسی موثر بر آلودگی هوا(اشعه خورشیدی ، پایداری و ناپایداری هوا، وارونگی هوا، رطوبت، باد، نزولات جوی ، فشار، توده ها، و جبهه های هوا، ارتفاع یا عمق اختلاط)
- پراکنش دود یا آلودگی هوا
- شکل و رفتار ستون دود
- انواع اینورژن
- آلاینده های معیار
- ویژگیهای آلاینده های هوا (ذرات ، اصطلاحات متداول ذرات و اندازه گیری قطر ذرات)
- اثرات ذرات بر انسان ، گیاهان ، اشیاء
- اسیدهای سولفورو اکسیدهای نیتروژن (ویژگیها ، منابع ، اثرات بر انسان ، گیاهان ، اشیاء)
- مونوکسید کربن(منابع ،اثرات بر انسان)
- هیدروکربن ها
- اکسیدانهای فوتوشیمیایی(اثرات زیانبار)

- منابع آلودگی هوای متحرک
- انتشارات ذرات و آلاینده های خودرو
- قوانین مربوط به گازها
- آلودگی هوای داخل ساختمان (اثرات و کنترل)
- کنترل آلودگی (منابع ثابت ، متحرک)
- تجهیزات کنترل آلاینده ها (ویژگیها ، مزایا ، معایب)
- کنترل آلاینده های گازی (روش‌ها و فرایند)
- اثرات جهانی آلودگی هوا (باران اسیدی ، اثرات گلخانه ای و گرمایش جهانی ، تخریب لایه ازن) و قوانین مرتبط با آنها اعم از ملی و بین المللی
- نامگذاری ترکیبات CFCs
- قوانین ، استانداردها و شاخص آلودگی هوا (AQI، PSI، نحوه تهیه گزارش AQI) بر اساس استانداردهای ایران و EPA و رهنمودهای WHO
- مفاهیم اکوستیک شامل: تعریف سروصدا، طبیعت صوت، مشخصات سروصدا، خصوصیات سرو صدا و منابع آن، مشخصات Propagation صوت در هوا، جذب صوت در هوا، مکانیسم شنوائی
- منابع تولید سروصدا شامل صنایع ، دیزل ، ژنراتورها، حمل و نقل جاده ای، ترافیک ، راه آهن، هواپیما، عملیات ساختمانی ، بلندگوها ، سروصدا در خانه و ...
- اندازه گیری سروصدای محیط، وسائط نقلیه ، هواپیما و ....
- اثرات سروصدا
- آستانه ها
- سطوح آلودگی سروصدا در حالت های مختلف و منابع متفاوت
- استاندارد ها و حدود مجاز سر و صدا (استاندارد ایران و توصیه های WHO)
- کنترل الودگی سرو صدا (کنترل در منبع و روش های عمده آن، کنترل در مسیر انتشار صوتی و روش های آن، کنترل در هدف، کنترل صنایع)

سرفصل درس عملی (۳۴ ساعت)

- کالیبراسیون و انواع آن ، کالیبراسیون حجم و دبی (بطری ماریوتی ، گازمتر تر، گازمتر خشک، بورت حباب صابون)
- انواع نمونه برداری ذرات نمونه برداری (TSP, $PM_{2.5}$, PM_{10}, high volume sampler)، نمونه برداری سرب و سیلیس ، ایمپکتورها، ذرات راسب
- انواع نمونه برداری گازها و بخارات (آلاینده های معیار: CO، SO_2، NO_X، O_3، VOC (THC)، سرب)
- نمونه برداری و اندازه گیری گازهای دودکش
- انواع نمونه برداری با پمپ ها (فعال- غیرفعال)
- انواع فیلترهای نمونه برداری
- استفاده از دتکتور تیوب ها
- گازسنج های دیجیتال
- اندازه گیری نقطه شبنم
- کار با دستگاه اندازه گیری تراز صوت و انجام آن در داخل شهر

- ✓ در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.
- ✓ دانشجو در طول میانسال بایستی حداقل از یک صنعت مولد آلودگی هوا و صدا نظیر کارخانه سیمان و ...و همچنین تجهیزات کنترل آلودگی هوا بازدید بعمل آورد.

*منابع :

1. Colls Jeremy , Tiwary Abhishek (2009), Air Pollution: Measurement, Modelling and Mitigation, Third Edition, CRC Press; 3 edition.
2. Wark Kenneth, Warner Cecil F , Davis Wany T (1998), Air pollution , its origin and Control, Addison Wesley Longman; 3rd edition.
3. Vallero Daniel (2014), Fundamentals of Air pollution Fifth Editioin, Academic Press, 5ed.
4. James P. Lodge (1988), Methods of Air sampling and analysis, Lewis Publishers; 3rd edition.
5. Harrop Owen (2002), Air quality Assessment and Management: A practical Guide , CRC Press.
6. Singal SP (2005) Noise pollution and control Strategy, Alpha science international Ltd. Oxford M.K.

۷. کاویانی محمد رضا ، علیخانی بهلول(۱۳۷۱)، منابع آب و هواشناسی ، انتشارات سمت، تهران.

۸. دنورز نوئل ، ترکیان ایوب ، نعمت پور کتایون (۱۳۸۰)، مهندسی کنترل آلودگی هوا، تهران : دانشگاه صنایع و معادن ایران جلداول.

۹. دنورز نوئل ، ترکیان ایوب ، اسلامی زهرا (۱۳۸۰)، مهندسی کنترل آلودگی هوا، تهران : دانشگاه صنایع و معادن ایران جلد دوم.

۱۰. لوئیس تئودور، مترجم: ترکیان ایوب (۱۳۷۲)، دستگاههای کنترل آلودگی هوا- جلد اول و دوم، معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

نظری :۶۰٪

- امتحان کتبی میان نیمسال ۳۰ ٪
- امتحان کتبی پایان نیمسال ۷۰٪

عملی :۴۰٪

- امتحان عملی ۶۰٪
- کار عملی آزمایشگاهی و گزارش کار ۳۰٪
- گزارش بازدید ۱۰٪

نام درس: اقتصاد مهندسی
کد درس: ۳۱
پیش نیاز: ندارد
تعداد کل واحد ها: ۲ واحد نظری

هدف:
آشنایی با اصول و روش های ارزشیابی اقتصادی واتخاذ تصمیم در مورد پروژه های مرتبط با مهندسی بهداشت محیط.

شرح درس:
اجرای پروژه نیازمند تجزیه و تحلیل اقتصادی است. لذا در نظر گرفتن جنبه های اقتصادی در پروژه ضرورت دارد. آشنایی با مبانی نظری تحلیل اقتصادی و مقایسه گزینه های مختلف از نکات مهم این درس می باشد. در این درس دانشجویان با مسایل اقتصادی مرتبط با پروژه های بهداشتی، عمرانی و ارزیابی آن ها از نظر تخصیص منابع و معیارهای لازم برای طراحی و انتخاب نهایی پروژه ها آشنا می شوند.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت):
- مقدمه و تعریف دوره
- جایگاه اقتصاد در ارزیابی مهندسی
- اهمیت و ضرورت به کارگیری مفاهیم اقتصادی در ارزیابی و طراحی
- تعاریف واژگان
- معرفی شاخص های مهم ارزیابی اقتصادی
- شاخص های نظری
- شاخص های عملیاتی
- شاخص های خرد
- شاخص های کلان
- روش های تحلیل به صرفگی
- تحلیل هزینه –سودمندی
- تحلیل هزینه کارایی
- تحلیل هزینه اثر بخشی
- تحلیل و بررسی اهداف پروژه های آبی: منافع محسوس و نامحسوس، مفهوم رفاه، برابری ارزش های محسوس و نامحسوس، منافع حاصل از کنترل سیل، ایجاد برق، آبیاری، آب مشروبه، کنترل کیفیت آب و سایر اهداف
- روش های تحلیل اقتصادی
- هزینه فرصت
- تحلیل با نرخ بهره مجهول
- تحلیل با نرخ سر رسید یا برگشت سرمایه
- تحلیل با تعیین ارزش حال
- تحلیل با تعیین ارزش اسقاط
- شیوه ترازیابی حسابداری

- چگونگی کاربرد تحلیل اقتصادی در برنامه ریزی کاربرد منابع
- ارزیابی ریسک سرمایه گذاری
  - ❖ تحلیل قطعیت و عدم قطعیت
  - ❖ تحلیل بر مبنای ارزیابی تاثیر زمان
- تشریح ویژگی های مالی پروژه ها
- شیوه تامین سرمایه
- شیوه ورود در حسابداری طرح
- شویه سرمایه گذاری
  - ❖ سهامی خاص
  - ❖ سهامی عام
  - ❖ سرمایه گذاری به شرط تملیک
  - ❖ سرمایه گذاری به شرط سود
- معیارهای اقتصادی و مالی درانتخاب و طراحی نهایی
- روش های مقایسه و گزینه یابی
- روش های کاهش مخاطرات اقتصادی در طرح منتخب
- چارچوب گزارش نویسی در ارزیابی اقتصادی

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

✱ منابع :

1. Sullivan.W.G, Wicks.E (2014), Engineering Economy, Pearson; 16 edition.

۲. اسکونژاد محمد مهدی (۱۳۹۴)، اقتصاد مهندسی ارزیابی اقتصادی پروژه‌های صنعتی ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۳. ترنر. آر.ک، پیرس. دی، باتمن. ای، مترجمان: دهقانیان سیاوش، کوچکی عوض، کلاهی اهری علی و همکاران (۱۳۸۵)، اقتصاد محیط زیست. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

✱ توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

✓ حل مسائل ، تمرین های ارائه شده و امتحان در طول نیمسال ٪۳۰

✓ امتحان پایان نیمسال ٪۷۰



نام درس: زبان تخصصی بهداشت محیط کد درس: ۳۲
پیش نیاز یا همزمان: فرایندها و عملیات در بهداشت محیط
تعداد کل واحد ها: ۲ واحد نظری

هدف:
تقویت مهارت خواندن و درک مطالب تخصصی به گونه ای که دانشجو پس از گذراندن درس با یادگیری اصول و روش شناسی صحیح درک مطلب بتواند در جهت گسترش مهارت خود با بهره گیری از متون تخصصی سایر دروس پیشرفت نماید..

شرح درس:
استفاده از متون علمی و تخصصی رشته بهداشت محیط که عمدتا در دنیا به زبان انگلیسی چاپ و منتشر می شود، برای بالا بردن سطح علمی دانشجویان بهداشت محیط ضرورت دارد.در این درس هدف تقویت مهارت خواندن و درک مطالب تخصصی بهداشت محیط از طریق ارائه یک سر فصل مناسب زبان تخصصی این رشته می باشد.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت):

- ارائه کلیاتی که در طول نیمسال دانشجو با انها سروکار خواهد داشت:
  - لزوم و اهمیت یادگیری زبان تخصصی در بهره گیری از پیشرفت ها در زمینه تخصصی مربوطه، ارائه تکنیک های درک مطلب، معرفی و نحوه کاربری فرهنگ واژه ها ، لغت نامه ها یا اصطلاحات تخصصی مرتبط با متون بهداشت محیط و معادل سازی آنها برای واژه های تخصصی Glob value و...
- توضیح پیشوندها و پسوندهای مهم و تشریح معانی کلی ریشه و دامنه کاربری آنها
- تمرین درک مطلب با خواندن متون تخصصی در هرجلسه و توضیح واژه های تخصصی، آنالیز ساختار جملات و مفهوم جملات
- تذکر: متون با نظر استاد درس انتخاب می شود و باید در زمینه های مختلف بهداشت محیط نظیر (آب ، فاضلاب ، پسماند ، آلودگی هوا ، کنترل بهداشتی مواد غذایی، ارزیابی زیست محیطی، هیدرولیک، پرتو ها و حفاظت ، کلیات بهداشت محیط و ....) پوشش مناسبی داشته باشد.
- معرفی و نحوه کاربردی نرم افزارهای مناسب در بسط و گسترش موثرتر آموزش زبان در زمینه های تخصصی
- تقویت مهارت شنیداری زبان تخصصی از طریق استفاده از نوارها و فیلم های تخصصی به زبان انگلیسی
- اصول و قواعد اخلاقی ترجمه
- ترجمه متون از انگلیسی به فارسی
- ویرایش متون انگلیسی ترجمه شده
- ترجمه متون از فارسی به انگلیسی
- ویرایش متون فارسی ترجمه شده
- آشنا نمودن دانشجو در نامه نگاری ساده به زبان انگلیسی در راهگشایی برخی امور تخصصی (نظیر درخواست پرفورمای کتاب، مجله، ارتباط با مراکز و شخصیت های علمی خارج از کشور، درخواست پذیرش تحصیلی و ...)
- آشنا نمودن دانشجو با نحوه استفاده صحیح از مقالات و کتب انگلیسی بهداشت محیط در نگارش مقالات
- اصول و قواعد مقاله نویسی به فارسی و انگلیسی

- برگزاری جلسات ژورنال کلاب و همچنین تجزیه ، تحلیل و نقد حداقل چهار مقاله اصیل پژوهشی لاتین ISI در زمینه آب ، فاضلاب ، هوا و پسماند در طول نیمسال تحصیلی (ترجیحاً بخش های پایانی نیمسال تحصیلی) که دانشجویان بایستی مشارکت فعال داشته باشند.
-

* منابع :

1. Salvato .J.A(2003), Environmental Engineering and sanitation, John Wiley, New York .
2. Hammer .M.J (2004) , Water and Waste & Water Technology , Fifth edition , Prentice – Hall Inc.
3. Bassett . W.H (1999) , Clay Handbook of Environmental health , E&FN spon-Tylor& Francis Group , London , U.K.
4.Henry j.g & heink G.W (1996) , Environmental science and engineering , 2thed,prentice-Hall.Inc.

* توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

- ✓ مشارکت فعال در بحث های کلاسی و ژورنال کلاب ها ٪۴۰
- ✓ امتحان پایان نیمسال ٪۶۰



نام درس: بهداشت پرتوها و حفاظت **کد درس: ۳۳**

پیش نیاز یا همزمان: فیزیک عمومی

تعداد کل واحد ها: ۲ (۱/۵ واحد نظری – ۰/۵ واحد کارگاهی

هدف:

دانشجویان در این درس با منابع پرتوزای یونیزان و غیر یونیزان طبیعی و مصنوعی ، اثرات بیولوژیکی ، نحوه دوزیمتری، حفاظت در برابر آنها و روش های آشکارسازی و اندازه گیری آنها آشنا می گردند.

شرح درس:

در این درس ساختار اتم ، مکانیسم های واپاشی ، نحوه تولید و انتشار پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان، اثرات بیولوژیکی آنها بر انسان و موجودات زنده ، اثرات و مسیر های حرکت رادیوایزوتوپ ها در محیط زیست ، مقادیر مجاز دریافت پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان ، روشهای کنترل و حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان، آلودگی الکترومغناطیسی و اثرات آن و راهکارهای کاهش و پیشگیری از اثرات تدریس می‌گردد.

- **سرفصل درس (۵۱ ساعت)**
- **سرفصل درس نظری (۲۶ ساعت)**
  - مروری بر ساختار اتم و هسته، مکانیسم های واپاشی، انرژی و واحد آن
  - تعریف و انواع پرتوها
  - تاریخچه و شناخت پرتوهای یونساز و غیر یونساز و نحوه تقسیم بندی آنها
  - آلودگی الکترومغناطیسی و منابع انتشار در محیطهای اداری، منازل و ...
  - اثرات امواج الکترومغناطیس بر انسان و محیط زیست و راهکارهای کنترلی و پیشگیرانه
  - دوزیمتری پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان : امواج ماکروویو، پرتوهای فروسرخ، اشعه فرابنفش ، لیزر و... (کمیت ها و واحدها)
  - تابش های زمینه ای و طبیعی پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان
  - منابع طبیعی و مصنوعی پرتوها
  - پرتوزائی طبیعی و مصنوعی شامل انواع پرتوهای هسته ای، واپاشی نمائی فعالیت، نیمه عمرهای فیزیکی، بیولوژیکی و مؤثر و واحدهای پرتوزائی
  - بیان برخی حوادث و وقایع هسته ای حائز اهمیت
  - مکانیسم و اثرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان برموجودات زنده
  - واکنش پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان با ماده
  - مسیرهای حرکت و آلودگی رادیوایزوتوپها در محیط زیست
  - کاربرد پرتوهای یونساز در پزشکی
  - رادیوایزوتوپ های مهم و کاربرد آنها در پزشکی
  - مقادیر مجاز دریافت پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان
  - مکانیسم های مورد استفاده در دوزیمتری فردی و محیطی پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان
  - حفاظت در بیمارستان ها، مراکز رادیوتشخیصی و رادیودرمانی
  - کنترل سلامت پرتوکاران قبل و بعد از استخدام

- جمع آوری و دفع پسماندهای رادیواکتیو (گاز، مایع ، جامد) در راکتورهای هسته ای ، مراکز صنعتی، تحقیقاتی و درمانی.
- روش های بسته بندی و حمل ونقل ، انبارسازی و نگهداری پسماندهای تراز بالا ، متوسط و پایین.
- روش های دفع فاضلاب های رادیواکتیو
- روشهای حفاظت در برابر پرتوهای غیر یونیزان
- روشهای حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان پزشکی
- روشهای حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان صنعتی و راکتورهای اتمی
- مهاجرت و انتقال رادیو نوکلئیدها به هوا ، آب ، خاک ، گیاه و زنجیره غذایی
- کنترل رادیولوژیکی محیط قبل از ساخت راکتورهای هسته ای ، ضمن کار و پس از توقف آن

سرفصل درس (۲۵ساعت کارگاهی) :

- شناخت و کار با وسایل سنجش و آشکارسازی پرتوها نظیر: دوزیمتر فیلم بج، دوزیمتر قلمی Inspector، دوزیمتر جیبی دیجیتال، دوزیمترهای جیبی آنالوگ، TLD Reader ، کنتور تناسبی، کنتور گایگر- مولر، کنتور سنتیلاسیون، دوزیمترهای UV (A,B,C) ، دوزیمتر گاما و بتا، دوزیمتر گاما و ایکس، دوزیمترهای فارمر، اتاقک یونش صفحه موازی، AD7 Radon detector، دوزیمترهای سطح DAP meter، دستگاه های سنجش میدان های الکتریکی امواج موبایل، دستگاه های سنجش امواج مادون قرمز IR ، دوزیمترهای رادون Cr39، دستگاه اندازه گیری دوزیمترهای نسبی ، دستگاه آنالیزگر چند کاناله، دستگاه تولید اشعه X آزمایشگاهی، دوزیمتری سایر تشعشعات غیر یونیزان رادیویی ، میکروویو و ماکروویو و...
- بازدید از بخش های مرتبط با سرفصل درس در سازمان انرژی اتمی ایران (در صورت امکان)
- بازدید از یک بخش رادیولوژی تشخیص شامل سی تی اسکن در بیمارستان
- بازدید از یک بخش پزشکی هسته ای و پرتودرمانی در بیمارستان

✓ **آزمایشگاه بهداشت پرتوها و حفاظت بایستی وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی درس فیزیک عمومی را نیز دارا باشد.**

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

***منابع :**

1- J. Salvato (2003), Environmental Engineering and sanitation, 5th edition, Wiley.
2- Konya Josef, Nagy Noemi M (2012), Nuclear and Radiochemistry, Elsevier.
3- Cossairt J. Donald (2007), Radiation Physics for Personnal and Environmental Protection, US Particle Accelerator School.
4- Herbert Attix Frank, Wiley John (1991), Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry.
5- Hunt J.L (2007), Radiation in the environment, 2th edition .
۶. مرتضوی سیدمحمدجواد ، برزویی سجاد (۱۳۸۹) مبانی فیزیکی پرتوهای یونساز و کاربرد آنها در تشخیص پزشکی ، دانشگاه علوم پزشکی شیراز .
۷. آر کامرون جان ، ترجمه: تکاور عباس (۱۳۹۴)، فیزیک پزشکی ، انتشارات آییژ.
۸نجم آبادی فریدون (۱۳۹۴) ، فیزیک تشعشع و رادیولوژی، انتشارات جهاد دانشگاهی.

۹.راستی کردار صمد ، نادری محمدحسین (۱۳۷۶)، مبانی حفاظت در برابر پرتوها، انتشارات دانشگاه اصفهان.
۱۰.سمبر هرمان ، مترجمان: ابوکاظمی محمدابراهیم ، سپهری هوشنگ ، بینش علیرضا (۱۳۹۲)، آشنایی با فیزیک بهداشت از دیدگاه پرتوشناسی ، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی .
۱۱.منظم محمدرضا، کارچانی محسن، اژره کیکاوس (۱۳۸۸)، جنبه های بهداشتی پرتوهای یونیزان ، انتشارات فن آوران.
۱۲. خالقی محسن، بدیعی ناهید (۱۳۹۴)، آلودگی الکترومغناطیسی اقدامات پیشگیرانه و ایمنی در برابر آن، انتشارات فدک ایساتیس.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- امتحان کتبی پایان نیمسال (٪۷۵)
- گزارشات بازدیدها و فعالیت های عملی (٪۲۵)



نام درس: کاربرد گندزداها و پاک کننده ها در بهداشت محیط **کد درس: ۳۴**

پیش نیاز یا همزمان: فیزیک عمومی- شیمی عمومی- میکروب شناسی عمومی

تعداد کل واحد ها: ۲ (۱/۵ واحد نظری – ۰/۵ واحد عملی

هدف: دانشجویان با اصطلاحات گندزداها ،ضدعفونی کننده ها، انواع روش گندزدایی و کاربرد علمی آنها و نحوه اثر آنها در محیط آشنا می شوند.

شرح درس: در این درس اصول ضدعفونی و گندزدایی و نحوه فعالیت و تاثیر باکتری ها بر محیط زیست، شرایط مؤثر در عمل گندزدایی، عوامل موثر در گندزدائی شیمیایی و روشهای مختلف گندزدایی، پاک کننده ها و کاربرد آنها مورد بحث قرار می گیرد.

سرفصل درس(۴۳ ساعت)

سرفصل درس نظری (۲۶ ساعت)

- تاریخچه گندزدایی
- تعریف و اصطلاحات گندزداها ،ضدعفونی کننده ها و پا کننده ها
- نحوه فعالیت و تاثیر باکتری ها بر محیط زیست
- مقاومت باکتری ها نسبت به عوامل شیمیایی
- اصول فعالیت ضد باکتریایی
- انواع روش گندزدایی
- سینتیک استریلیزاسیون
- ویژگی‌های لازم برای یک ماده شیمیایی گندزدای مناسب
- خواص نا مطلوب مواد گندزدا (خواص فارماکو دینامیکی نا مطلوب)
- خواص فیزیکی و شیمیایی نامطلوب مواد گندزدایی
- شرایط مؤثردرعمل گندزدایی
- تعیین ضریب فنلی
- انتخاب روش مناسب برای ضدعفونی کننده ها و گندزداها
- عوامل فیزیکی موثر در فعالیت مواد ضد میکروبی
- اصول مقاومت باکتریها و تغییرات آنها در هنگام مقاومت
- عوامل فیزیکی ضد باکتریایی(حرارت، تشعشع، سرما، صدا و ...)
- استریلیزاسیون (با حرارت خشک، با حرارت مرطوب، تحت فشار، با تشعشع و ...)
- فیلتراسیون
- گندزدایی شیمیایی
- عوامل موثر در گندزدائی شیمیایی
- شرایط گندزداهای شیمیایی
- گندزداهای مناسب مدفوع
- گندزدایی لوازم و اسباب بازی کودکان

- طرز شست و شوی ظروف آشپزخانه با دست در دو یا سه وان دستشویی

سرفصل درس عملی (۱۷ ساعت)

- آزمایش تعیین ضریب ماده گندزدا (ضریب فنلی) به روش Rideal Walker
- آزمایش تعیین ضریب فنلی ماده گندزدا (ضریب فنلی) به روش Chik Martin
- آزمایش زمان کشتن مواد گندزدا
- آزمایش ظرفیت
- آزمایش Kelsey – Sykes
- آزمایش پایداری و تاثیر دراز مدت مواد گندزدا
- آزمایش ترکیبات امونیوم کواترنری
- آزمایش باکتری کشی
- آزمایش نقطه شکست کلرزنی
- طرزکار استفاده از محلول های مورد استفاده در گندزدایی (اکسیداتیلن ، گلوتار آلدئید ، پراکسیدهیدروژن ، فرمالدئید ، هالامید ، الکل ، آب آهک و غیر....)
- روش کار و انجام ضدعفونی سطوح اماکن (دیوارها ، سرویس بهداشتی ، آشپزخانه و غیره ....)
- طرز کار گندزدایی وسایل ، ابزار و بخش های بیمارستانی
- مواد گندزدا و نحوه کاربرد آن برای تجهیزات جراحی
- مواد گندزدا و نحوه کاربرد آن برای تجهیزات دندانپزشکی
- مواد گندزدا و نحوه کاربرد آن برای تجهیزات مراکز بهداشتی
- روش کار و انجام ضدعفونی و گندزدایی خون ، چرک ، مدفوع و غیره ...
- روش کار و انجام شست و شوی ظروف آشپزخانه با دست در دو یا سه وان دستشویی
- روش کار و انجام ضدعفونی آب در شرایط مختلف
- روش استفاده و انجام کار با انواع اتوکلاو
- روش استفاده و انجام کار با انواع فور

محل برگزاری آزمایشگاه عملی مذکور، آزمایشگاه شیمی محیط می باشد و آزمایشگاه شیمی محیط بایستی وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی این درس را نیز دارا باشد.

منابع :

1- Department of Environmental Health and Safety, Environmental Health & Safety GUIDANCE DOCUMENT FOR DISINFECTANTS AND STERILIZATION METHODS, EH&S rev. 3/18/05 donnelly.

2- Rutala William A, Weber David J, the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) (2008), Guideline for Disinfection and Sterilizationin Healthcare Facilities.

3- Zachery Luther S (1991), Disinfectants and sterilization/ Abbe pub Assn of Washington DC.

4- BCCDC Laboratory Services (2003),A Guide to Selection and Use of Disinfectants.

۵- هاشمی اصل احمد(۱۳۹۲)،گندزداها و پاک کننده ها،دانشگاه علوم پزشکی تبر-اختر ،تبریز.

۶- ایماندل کرامت اله (۱۳۷۴)،گندزداها و ضدعفونی کننده ها و کاربرد آنها در بهداشت محیط زیست، تهران: انتشارات آینه کتاب.
۷- ضیا ظریفی ابوالحسن ، خانی محمد تقی (۱۳۸۰)، ضد عفونی کننده ها، تهران: انستیتو پاستور ایران.

* **توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

الف- بخش نظری : ۶۰٪

- امتحان کتبی میان نیمسال ۳۰ ٪
- امتحان کتبی پایان نیمسال ۷۰ ٪

ب- بخش عملی: ۴۰٪

- امتحان پایان نیمسال ۸۰٪
- گزارش کار هر جلسه ۲۰٪

نام درس: مدیریت بهداشت محیط در شرایط اضطراری **کد درس: ۳۵**

پیش نیاز یا همزمان: تصفیه فاضلاب- تصفیه آب-کلیات پسماند- آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل)- کاربرد گندزداها و پاک کننده ها در بهداشت محیط

تعداد کل واحد ها: ۱/۵ واحد نظری

هدف:

آشنایی و کسب مهارت در زمینه اقدامات بهداشتی بخصوص محیط در شرایط اضطراری و نحوه مشارکت پرسنل بهداشت محیط در تیم های بهداشتی و پزشکی در شرایط بحرانی

شرح درس:

آشنایی با حوادث طبیعی ، اثرات آنها ، مشکلات بهداشتی بخصوص مسائل بهداشت محیطی در شرایط اضطراری و اقدامات لازم در جهت رفع نیازهای بهداشت محیط در این شرایط بسیار مهم است. آشنایی ، برنامه ریزی سازمانهای مختلف ملی و بین المللی و نقش پرسنل بهداشت محیط در تیم های بهداشتی جهت انجام اقداماتی نظیر گندزدایی ، تامین آب ، دفع فاضلاب ، مبارزه با جوندگان و ناقلین و دفع پسماند ، تامین بهداشت مواد غذایی بسیار مهم و حیاتی می باشد که در این درس به این موارد پرداخته می شود.

سرفصل درس نظری (۲۶ ساعت)

- کلیات بلایا ، تعریف بلایای طبیعی و شرایط اضطراری و نقش سازمانهای ملی و بین المللی
- انواع بلایا شامل بلایای طبیعی و انسان ساخت ، اهمیت و نتایج آن : (زمین لرزه- طوفانها- سونامی- موج سرمای سخت- سیل گردباد- بهمن- رعد و برق- تغییرات شدید درجه حرارت- خشکسالی- آتشفشان- آتش سوزی- انفجار- جنگ- مهاجرت آوارگان- اپیدمی و...)
- اقدامات اضطراری:
  - اقدامات پیش از وقوع بلایا (برای هر نوع بلا)
  - اقدامات هنگام وقوع بلایا (برای هر نوع بلا)
  - اقدامات پس از وقوع بلایا (برای هر نوع بلا)
- جایگاه بهداشت محیط در مدیریت بحران
- برنامه ریزی و مدیریت فعالیت‌های بهداشت محیط (هماهنگی، سازمان دهی، تعداد کارکنان، تجهیزات و لوازم، حمل و نقل، مسکن و غذا برای کارکنان امداد، قواعد و مقررات)
- اقدامات بهداشت محیط در شرایط اضطراری:
  - جستجو، نجات، تخلیه
  - مراقبت و کمک های اولیه
  - ارزیابی سریع بهداشتی
  - شرایط بهداشتی برپایی مکانهای اسکان موقت و اردوگاههای چادری
  - تامین آب آشامیدنی سالم
  - دفع فضولات انسانی و حیوانی
  - بهداشت مواد غذایی
  - مدیریت پسماند

- مدیریت پسماند در مراکز ارایه خدمات بهداشتی-درمانی
- مبارزه با بندپایان و جوندگان
- مدیریت فاضلاب
- تاسیسات متفرقه
- ضدعفونی آمبولانس ها، حمل و نقل و دفع اجساد
- آلودگی هوای ناشی از بلایای طبیعی و کنترل آن
- آموزش بهسازی محیط به قربانیان بلا
- ارتقاء بهداشت

❖ بیماریهای شایع بعد از وقوع بلایا و سوانح
❖ مسائل بهداشتی ، روانی و عاطفی در اردوگاه‌ها
❖ نقش بیمارستانها در شرایط اضطراری و مشکلات بهداشتی آنها

*منابع:

1- Wisner B, Adams J, Environmental Health in emergencies and disasters, A practical guide, World Health Organization (WHO); Latest edition.
2- PAHO, Morgan Oliver, Management of Dead Bodies after Disaster: A Field Manual for First Responders, Latest edition.
3- Noji EK, The public health consequences of disaster, New York: Oxford University Press, Latest edition.

۴- ندافی کاظم، یونسی بهاره، طاهری توران (۱۳۸۷)، بهسازی محیط در شرایط اضطراری، ناشر موسسه علمی فرهنگی نص.

۵- ندیم ابوالحسن ، عصار محمد (۱۳۶۳) ، راهنمای بهسازی محیط در بلایای طبیعی ، مرکز نشر دانشگاهی .

۶- عبدالهی مجید (۱۳۸۰)، مدیریت بحران در نواحی شهری ، انتشارات سازمان شهرداری های کشور .

۷- قاضی جهانی بهرام (۱۳۸۰) ، بهداشت در بلایا ، الهیار عرب ، نشر گلبان .

۸- هاشمی اصل احمد (۱۳۸۴)، اقدامات بهداشتی در شرایط اضطراری (جلد ۱ و ۲) ، نشر اختر.

۹- شریفی ایرج، راهکارهای ارزیابی سریع بهداشتی در شرایط اضطراری ، انتشارات سازمان جهانی بهداشت .

۱۰-راهنمای آمادگی بخش بهداشت و درمان در برابر وضعیت های اضطراری و بلایا، تهران، وزارت بهداشت و درمان ، برنامه آموزش بلایا.

✱ توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- امتحان کتبی میان نیمسال ۳۰ ٪
- امتحان کتبی پایان نیمسال ۷۰ ٪

نام درس: بهداشت مسکن و اماکن عمومی **کد درس: ۳۶**
پیش نیاز یا همزمان: فیزیک عمومی- شیمی عمومی- میکروب شناسی عمومی
تعداد کل واحد ها: ۱ واحد نظری

هدف:
آشنایی با اصول بهداشت مسکن و اماکن عمومی، ضوابط و استانداردهای مسکن بهداشتی، اثرات و مخاطرات ناشی از مسکن غیر بهداشتی و کنترل اماکن عمومی و شناخت مقررات

شرح درس:
مسکن از اهمیت شایانی در کیفیت زندگی بر خوردار است .براساس تعریف سازمان جهانی بهداشت مسکن عبارت است از ساختمان فیزیکی که انسان به عنوان سر پناه و محیط زیست استفاده می کند و تمام خدمات ضروری، تسهیلات و لوازم مورد نیاز یا مطلوب برای سلامت جسمی، روحی، روانی و اجتماعی خانواده و فرد را دارا باشد . بنابراین مسکن باید بتواند تمام نیازهای فیزیکی، جسمی و روانی افراد را تامین نماید. در غیر اینصورت مسکن غیر بهداشتی تلقی شده و عاملی جهت انتقال بیماریهای جسمی و روانی خواهد بود .در این درس مسکن مناسب از نظر بهداشتی که بتواند نیازهای مختلف فرد را برآورده نماید مورد بحث قرار میگیرد و استانداردهای مربوط به عوامل مختلف در مسکن ارائه خواهد شد .همچنین جوانب بهداشت محیط تعدادی از اماکن عمومی و مراکز تهیه و توزیع مواد غذایی که رعایت اصول بهداشت محیط در آنها واجد اهمیت بیشتری می باشد مانندا‌ستخرهای شنا، هتل ها، رستورانها، مساجد، اردوگاهها و غیره نیز مورد بحث قرار میگیرد.

سرفصل درس نظری (۱۷ ساعت)

- تعریف و اهمیت بهداشتی مسکن و اماکن عمومی، سهم مسکن در ایجاد بیماریها
- اصول بهداشت مسکن از نظرWHO و APHA
- مسائل ناشی از زندگی در مساکن غیراستاندارد
- شناخت عوامل فیزیکی نظیرنور، حرارت، رطوبت سروصدا، اشعه و .... درساختمانها واثرات آنها وتامین شرایط مناسب ازنظرعوامل فوق الذکر
- آشنایی با ضوابط و استانداردهای روشنایی، صدا، گرما و...در قسمتهای مختلف مسکن و اماکن عمومی
- شناخت آلاینده‌های شیمیایی منازل (گازی، فلزات، ذرات، رادون، فرمالدئید،موادآلی فرار، دود سیگار و...) و روش کنترل آنها
- شناخت عوامل بیولوژیکی مزاحم، ناقلین و آفات در منازل، بیماریهای منتقله و کنترل آنها
- کیفیت هوای داخل ساختمان و استانداردهای آن
- دسته بندی ساختمانهای مسکونی و الزامات قرارگیری و همجواری در قوانین مسکن و شهرسازی
- آشنایی با الزامات، استاندارد و ضوابط طراحی (سرانه، تعداد، ابعاد و اندازه، مساحت، فضا، استقرار، چیدمان، ..) آشپزخانه، اتاق خواب، نشیمن، راه‌روها، سرویسهای بهداشتی (دستشویی، توالت، حمام) ، راه‌پله‌ها و.....
- آشنایی با الزامات و استانداردهای ساخت و تعمیر کف، دیوار، سقف، پشت بام، اتاق خواب، نشیمن، حمام و توالت، راه‌پله‌ها و.....
- شناخت روش‌های گرمایش، تورگیری(روشنایی) وتهویه مطبوع فضاهای داخلی ساختمان

- آشنایی با استراتژی‌ها و اصول هفتگانه کنترل و نگهداری مسکن سالم (خشک، تمیز، ایمن، تهویه، عدم حضور آفات و ناقلین، فقدان آلاینده و نگهداری مناسب)
- آشنایی با مسائل مرتبط با مدیریت آب، فاضلاب، رواناب و پسماند در منازل
- آشنایی با حوادث وسوانح درمسکن و رعایت اصول ایمنی
- روشهای ارزیابی کیفیت مسکن بویژه به روش APHA
- تعریف و طبقه‌بندی اماکن عمومی و مراکز تهیه و توزیع مواد غذایی(براساس آئین‌نامه بهداشت محیط و آخرین اصلاحات آئین‌نامه‌های اجرایی ماده ۱۳ قانون مواد خوردنی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی)
- اصول بهداشتی مراکزتهیه وتوزیع موادغذایی (جزئیات ساختمانی، کف، دیوار، سقف، انبار و...)
- اصول بهداشت محیط استخرهای شنا و شناگاه‌های طبیعی: بیماریهای منتقله، انواع استخرها، اصول بهره‌برداری، استانداردها وکنترل آلودگی‌ها
- اصول بهداشتی اماکن عمومی نظیر پارک‌ها و فضای سبزی،آبریزگاه‌ها،معابر و خیابانها،.....
- اصول بهداشتی گرمابه های عمومی، غسال خانه‌ها،گورستانها و مخاطرات بهداشتی وکنترل آنها
- اصول بهداشت اردوگاهها، کمپ‌ها، پادگان‌ها،سرای سالمندان، مهدکودک‌ها،آسایشگاه، مراکز تادیبی و زندانها
- هتلها، مسافرخانه‌ها، مهمانپذیرها،رستورانها وکنترل بهداشتی آنها
- روش محاسبه ظرفیت حوضچه چربی‌گیر رستورانها، تعیین تعداد سرویسهای بهداشتی اماکن توریستی و مسافرپذیر، ..
- اصول و فرکانس نظافت سرویس‌های بهداشتی اماکن عمومی و مراکز تهیه و توزیع مواد غذایی
- بهداشت مساجد، تکایا، اماکن متبرکه و زیارتگاه‌ها و....
- کنترل مخاطرات بهداشتی در سایر اماکن عمومی و مراکز تهیه و توزیع مواد غذایی
- بازدید میدانی از اماکن عمومی مهم نظیر استخر شنا، هتل و رستوران
- مقررات و آیین نامه‌های موجود



***منابع :**

1. Salvato. J.A (1992), Environmental Engincering and Sanitation, Wiley-Interscience; 4 edition.
2. Herman Koren, Michael S. Bisesi (2002) Handbook of environmental health, CRC Press; 4 edition.
3. WHO Regional Office for Europe, (2011), WHO guidelinesfor indoor air quality:selected pollutants, World Health Organization.
4. US Department of Health and Human Services; U.S. Department of Housing and Urban Developmen (2012), Healthy housing reference manual, available at:https://www.cdc.gov/nceh/publications/books/housing/housing_ref_manual_2012.pdf.

۵. دهقانی، محمد هادی (۱۳۸۰). راهنمای بهداشت محیط بیمارستان. انتشارات نخل.

۶. شریعت پناهی، محمد (۱۳۷۳)، مبانی بهداشت محیط انتشارات دانشگاه تهران.

۷. اصل هاشمی، احمد (۱۳۹۲)، بهداشت محیط در استخرهای شنا ، اختر-دانشگاه علوم پزشکی تبریز.

۸. اصل هاشمی، احمد (۱۳۹۵)بهداشت مسکن و اماکن عمومی، اختر-دانشگاه علوم پزشکی تبریز.

۹. آیین نامه ها و دستورالعمل های ماده ۱۳ وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی.

۱۰. بابایی علی‌اکبر، مختاری مهدی (۱۳۹۱)، بهداشت مسکن و اماکن عمومی، انتشارات آثار سبحان.

۱۱. زرولی محمدعلی، ملکی افشین، بذرافشان ادریس (۱۳۹۰)، کلیات بهداشت محیط، انتشارات سماط.

۱۲. مرکزسلامت محیط وکار وزارت بهداشت (۱۳۹۱)، راهنمای بهداشت محیط صنوف.
۱۳. دفتر مقررات ملی ساختمان وزارت مسکن و شهرسازی (۱۳۹۲)، مبحث چهارم مقررات ملّی ساختمان: الزامات عمومی ساختمان، نشر توسعه ایران.
۱۴. دفتر مقررات ملی ساختمان وزارت مسکن و شهرسازی (۱۳۹۲)، مبحث شانزدهم مقررات ملّی ساختمان: تاسیسات بهداشتی، نشر توسعه ایران.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- امتحان کپی پایان نیمسال ٪۷۰
- امتحان کپی میان نیمسال ٪۲۰
- تهیه گزارش از بازدیدها ٪۱۰



نام درس: کنترل بهداشتی اماکن تهیه، توزیع و نگهداری مواد غذایی **کد درس: ۳۷**

پیش نیاز یا همزمان: اصول اپیدمیولوژی- میکروب شناسی محیط- شیمی محیط

تعداد کل واحد ها: ۲ (۱/۵ واحد نظری – ۰/۵ واحد کارگاهی

هدف:

آشنایی دانشجو با نحوه نمونه برداری از گروه های مختلف مواد غذایی ، شناخت آئین نامه ها و استانداردهای ملی و بین المللی ، انجام آزمایشات شیمیایی و میکروبی در تعیین کیفیت مواد غذایی و آلودگی تجهیزات و اماکن تهیه و توزیع مواد غذایی، آشنایی با تقلبات مواد غذایی

شرح درس:

اهمیت غذای سالم در حفظ سلامت انسان، علوم و فنون مختلف در تولید مواد غذایی، نگهداری و تبدیل مواد غذایی ، تغییرات نامطلوب مواد غذایی تحت تاثیر عوامل فیزیکی ، بیولوژیکی و ... عفونت ها و مسمویت های مواد غذایی.

سرفصل درس (۵۱ ساعت)

سرفصل درس نظری (۲۶ ساعت نظری):

- تعریف بهداشت مواد غذایی
- تعریف و ماهیت بیماریهای با منشاء مواد غذایی
- فن آوری و روش های نگهداری مواد غذایی
- کنترل بهداشتی انبارکردن و تاثیر شرایط محیطی بر مواد غذایی
- اصول نگهداری مواد غذایی به روشهای سنتی و جدید
- آماده سازی و عرضه بهداشتی مواد غذایی
- آشنایی با افزودنی های مجاز و غیرمجاز مواد غذایی و اهمیت آنها
- آشنایی با انواع روشهای بهداشتی ضدعفونی تجهیزات و اماکن تهیه و توزیع مواد غذایی
- اصول سیستم های HACCP (تجزیه و تحلیل خطر در نقاط کنترل بحرانی)
- آشنایی با روش های بهداشت فردی کارگران و کارکنان اماکن تهیه و توزیع مواد غذایی
- اشنایی با بازرسی مراکز تهیه توزیع و فروش مواد غذایی
- آشنایی با قوانین و آئین نامه ها و استانداردهای مرتبط با اماکن تهیه و توزیع مواد غذایی (مراکز تهیه فرآورده های لبنی ، کشتارگاه ها و ...)
- بازرسی بهداشتی شیر، بیماریهای منتقله از ان
- روش های پاستوریزاسیون و استرلیزاسیون شیر
- استانداردهای بهداشتی فراورده های لبنی
- بازرسی بهداشتی نان، گوشت و فراورده های گوشتی، ابزیان خوراکی،
- استفاده از سردخانه و شرایط نگهداری مواد غذایی
- بازرسی بهداشتی طیور و تخم مرغ
- کنسرو کردن و بازرسی بهداشتی کنسروها و تشخیص کنسروهای فاسد
- خصوصیات ساختمانی اماکن تهیه و توزیع مواد غذایی

- روشنایی در اماکن تهیه و توزیع مواد غذایی
- تهویه در اماکن تهیه و توزیع مواد غذایی
- تامین آب آشامیدنی اماکن تهیه و توزیع مواد غذایی
- دفع زباله در اماکن تهیه و توزیع مواد غذایی
- تصفیه و دفع فاضلاب در اماکن تهیه و توزیع مواد غذایی

سرفصل درس (۲۵ ساعت کارگاهی):

- نمونه برداری از انواع مواد غذایی (نان ، شیر، گوشت و ...)
- نمونه برداری از سطوح ، وسایل و اماکن تهیه و توزیع مواد غذایی
- ازمایشات تشخیص آلودگی مواد غذایی شامل: رنگ، میزان نمک، وزن خالص، pH ، خاکستر ، رطوبت نسبی و ....)
- اندازه گیری افزودنی های غذایی (نگدارنده ها ، رنگها ، آنتی اکسیدان و ...)
- اندازه گیری باقیمانده سموم ، انتی بیوتیک، هورمون ها در مواد غذایی
- آزمایشات مربوط به کنترل کیفی نان (میزان نمک ، pH ، درصد خمیری ، درصد سوختگی و ...)
- آزمایشات میکروبی و شاخص در مواد غذایی (شمارش کلی میکروبی و شمارش کلیفرم ها)

✓ **بازدید از سه مورد کارخانه مواد غذائی مختلف و همچنین آزمایشگاه های آنها**

✓ **محل برگزاری آزمایشگاه عملی مذکور، آزمایشگاه شیمی محیط می باشد و آزمایشگاه شیمی محیط بایستی وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای برگزاری بخش عملی این درس را نیز دارا باشد.**

***منابع:**

1. Savato .J ,Nemerow.N (2003) ,"Environmental Engineerin", John Wiley & Sons; 5 edition.
2. Newslow .D (2016) ,Food Safety Management Programs: Applications, Best Practices, and Compliance , CRC Press; Reprint edition
3. Selamat.J .Iqbal.S (2016), "Food Safety: Basic Concepts, Recent Issues, and Future Challenges" , Springer; 1st ed.
4. Ray.B (2013), "Fundament food Microbiology " , CRC Press; 5 edition.

۵. رکنی نوردهر (۱۳۹۱)، اصول بهداشت مواد غذایی، انتشارات دانشگاه تهران.

۶. فرج زاده آلان داود (۱۳۸۷)، بهداشت مواد غذایی، انتشارات نوردانش دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج).

۷. دمان جان ، مترجم: بابک قنبرزاده (۱۳۹۴)، مبانی شیمی مواد غذایی، انتشارات آییژ.

۸. پروانه ویدا (۱۳۹۲) ، کنترل کیفی و آزمایش های شیمیائی مواد غذائی ، انتشارات دانشگاه تهران.

✱ **توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

✓ امتحان در طول نیمسال ۳۰٪

✓ امتحان پایان نیمسال ۷۰٪

نام درس: بهداشت مدارس و آموزشگاه ها کد درس: ۳۸
پیش نیاز یا همزمان: اصول مدیریت خدمات بهداشتی
تعداد کل واحد ها: ۱ واحد نظری

هدف:
آشنایی دانشجویان با بهداشت و مسائل مرتبط با بهداشت دانش آموزان ، فضای فیزیکی ، شرایط فنی و استاندارد های ایران و سازمان جهانی بهداشت

شرح درس:
در این درسی دانشجویان با جوانب بهداشتی مدارس آشنا و دانش ها و مهارت های لازم برای اجرای برنامه بهداشت و ارائه خدمات بهداشتی در مدارس را خواهند آموخت.

سرفصل درس نظری (۱۷ ساعت):

- اهمیت بهداشت مدارس و آموزشگاهها و تعریف آن
- تاریخچه بهداشت مدارس در ایران
- بیماریهای شایع در مدارس و روشهای پیشگیری
- شاخص‌های بهداشت مدارس
- مبانی طراحی و فضای فیزیکی استاندارد مدارس(استانداردهای سرانه دانش آموز به فضای کلاس و نسبت ازدحام و....)
- بهداشت محیط مدارس (آب آشامیدنی، روشنایی، صدا، پسماند، فاضلاب، تهویه، نظافت سرویسهای بهداشتی .....)
- گندزدائی، ضدعفونی سرویسهای بهداشتی؛ کنترل فیزیکی و شیمیایی ناقلین
- اصول تغذیه دانش آموزان، شرایط بهداشتی بوفه و ایمنی مواد غذایی
- الزامات ایمنی و پیشگیری از حوادث و سوانح؛ حوادث غیرمترقبه نظیر زلزله، طوفان، سیل و...
- ارگونومی محیط اعم از صندلی و میز مناسب ارتفاع پله ها و تخته و. ...
- مراقبت و کمکهای اولیه
- آموزش مسائل بهداشتی به دانش آموزان، کارکنان مدرسه، معلمان و اولیاء دانش آموزان
- آشنایی با اصول بهداشتی در اردوها و اردوگاههای دانش‌آموزی
- آشنایی با نکات بهداشتی در فعالیت‌های ورزشی و تربیت بدنی
- انجام معاینات غربالگری و مراقبتهای بهداشتی دانش آموزان
- بهداشت دهان و دندان (نقش تغذیه و فلوئور، معاینات و تعیین پوسیدگی و شاخص DMFT)
- آشنایی با بهداشت و کنترل چشم (بینائی سنجی)، شنوائی(ادیومتری) ، پوست و مو، و بیماریهای مهم
- آشنایی با شیوه کنترل شاخصهای سوء تغذیه ، رشد و وزن و تن سنجی(شاخص BMI) و ...
- آشنایی با اصول مراقبت های اولیه با تاکید بر بهداشت فردی
- آشنایی با واکسیناسیون و فرم مراقبت های بهداشتی کودکان
- آشنایی با مشکلات رفتاری دانش‌آموزان
- آشنایی با مشکلات یادگیری دانش‌آموزان

- شناسنامه سلامت دانش آموزان و تکمیل آن
- شورای سلامت مدرسه
- آشنایی با قوانین،آئین نامه و دستورالعملهای بهداشت مدارس ایران

***منابع:**

1. Savato .J ,Nemerow.N (2003) ,"Environmental Engineerin", John Wiley & Sons; 5 edition.
۲. حاتمی حسین(۱۳۹۲)، جامع بهداشت عمومی، جلد اوّل، دوم و و سوّم، چاپ سوّم،، انتشارات ارجمند.
۳. مرکز توسعه و ارتقاء سلامت، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (۱۳۹۰)، بهداشت مدارس (مجموعه کتاب های آموزش بهورزی)، انتشارات ارجمند.
۴. نوری محمدرضا. (۱۳۸۵)، بهداشت مدارس، انتشارات واقفی.
۵. زرّولی محمدعلی، ملکی افشین، بذرافشان ادریس(۱۳۹۰) کلیات بهداشت محیط، انتشارات سماط.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

- ✓ امتحان در طول نیمسال ۳۰٪
- ✓ امتحان پایان نیمسال ۷۰٪



نام درس: بهداشت حرفه ای و ایمنی **کد درس: ۳۹**

پیش نیاز یا همزمان: فیزیک عمومی- شیمی عمومی

تعداد کل واحد ها: ۲ واحد نظری

هدف: آشنایی دانشجویان با اصول بهداشت حرفه ای

شرح درس: آگاهی و کسب مهارتهای لازم جهت رعایت ضوابط ایمنی و بهداشت شغلی در هر حوزه کاری از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. همچنین آگاهی از شرح وظایف همکاران بهداشت حرفه ای در جهت هماهنگی بیشتر در تیم‌های خدمات بهداشتی مراکز بهداشتی کشور ضرورت دارد.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)

- کلیات ، تعاریف و اصطلاحات بهداشت حرفه ای و ایمنی
- عوامل فیزیکی زیان آور محیط کار و راه‌های کنترل آن
  - صدا (واحدهای اندازه گیری، انواع در محیط کار ،اثرات برانسان ، روش های پیش گیری)
  - نور(واحدهای اندازه گیری، انواع در محیط کار ،اثرات برانسان ، روش های پیش گیری)
  - ارتعاش(واحدهای اندازه گیری، انواع در محیط کار ،اثرات برانسان ، روش های پیش گیری)
  - پرتوهای یونساز و غیریونساز- امواج رادیویی(واحدهای اندازه گیری، انواع در محیط کار ،اثرات برانسان ، روش های پیش گیری)
  - شرایط جوی محیط کار
  - اشعه ماوراء بنفش و مادون قرمز(واحدهای اندازه گیری، انواع در محیط کار ،اثرات برانسان ، روش های پیش گیری)
- عوامل شیمیایی زیان آور محیط کار و اقدامات کنترلی
  - آلاینده های شیمیایی و تقسیم بندی آنها
  - سم شناسی صنعتی
  - مقدمات سم شناسی، راه‌های مختلف جذب، دفع و ذخیره سموم در بدن انسان
  - کلیات بهداشتی در مورد تعدادی از سموم صنعتی و کشاورزی
  - گردوغبارها و پنوموکونیوزها
  - مقادیر حد آستانه مجاز
  - نمونه برداری و تعیین مقدار عوامل شیمیایی زیان آور محیط کار
  - کنترل عوامل شیمیایی محیط کار
- عوامل بیولوژیکی زیان آور محیط کار
  - بیماری های شغلی ناشی از ویروس ها
  - بیماری های شغلی ناشی از باکتری ها
  - بیماری های شغلی ناشی از انگل ها
  - بیماری های مشترک بین انسان و حیوانات و جانداران در محیط کار
  - بیماری های تنفسی ناشی ازکار
  - بیماری های پوستی ناشی از کار
  - سرطان های شغلی
  - راه‌های جلوگیری بیماری‌های حرفه ای
- مهندسی فاکتورهای انسانی (ارگونومی) و تاثیر آن در محیط کار

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
جمهوری اسلامی ایران
شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

- تعاریف و مقدمه ارگونومی
- فیزیولوژی کار
- فیزیولوژی محیط
- آسیب های تجمعی
- نوبت کاری
- ایمنی صنعتی
- تعاریف و اصطلاحات مهندسی ایمنی صنعتی
- کنترل خطرات
- ایمنی محیط کار
- اصول حفاظت
- حوادث ناشی از کار
- راه‌های جلوگیری از حوادث ناشی از کار
- تشکیلات و خدمات بهداشت حرفه ای و ایمنی
- سازمان های ملی و بین المللی مربوط به بهداشت حرفه ای و ایمنی
- معاینات پزشکی در صنایع
- مسائل بیمه های اجتماعی، درمانی، بازنشستگی، پیری، ازکارافتادگی و ...
- مسائل بهداشتی اشتغال افراد نوجوان و زنان
- مسائل بهداشتی صنایع کوچک
- بهسازی محیط کار



منابع:

1. Friis Robert H (2015), Occupational Health And Safety For The 21St Century, Jones & Bartlett Learning.
2. Friend Mark A , Kohn James P (2014), Fundamentals of Occupational Safety and Health, Bernan Press; 6 edition.
3. Goetsch David L (2014), Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers, Pearson; 8 edition.
4. Reese Charles D (2015), Occupational Health and Safety Management: A Practical Approach, Third Edition, CRC Press; 3 edition.
5. Ashton Indira , Gill Frank S. (1991), Monitoring for Health Hazards at Work, Blackwell Science Inc.
۶. چوبینه بهرام (۱۳۹۳)، کلیات بهداشت حرفه ای، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز.
۷.گروه مترجمین (۱۳۹۳)، دایره المعارف ایمنی و بهداشت شغلی، سازمان بین الملل کار، انتشارات وزارت کار و امور اجتماعی.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- آزمون کتبی میان نیمسال (٪۳۰)
- آزمون کتبی پایان نیمسال (٪۷۰)

نام درس: مدیریت بهداشت محیط برای مبارزه با ناقلین **کد درس: ۴۰**

پیش نیاز یا همزمان: آزمایشگاه هیدرولیک

تعداد کل واحد ها: ۱/۵ واحد نظری

هدف:

معرفی روش مدیریت محیط برای مبارزه با ناقلین بیماری ها به عنوان یک روش ایمن، بدون ایجاد آلودگی در محیط زیست و دارای کاربردهای بعدی و به عنوان متدی برای جایگزینی روش های دیگر از جمله روش مبارزه شیمیایی (استفاده از سموم آفت کش) ، مخاطرات و تبعات استفاده از سموم برای مبارزه با ناقلین

شرح درس:

ارائه اطلاعات کلی در مورد بندپایان ناقل بیماری و کنترل بیماری های منتقله به وسیله بندپایان از طریق کاهش جمعیت بندپایان ناقل با استفاده از شیوه های مختلف مدیریت محیط از جمله تغییر شیمیایی در محیط زیست ناقلین، مدیریت گیاهان، مدیریت منابع آب، زهکشی و استفاده از انواع کانال های انتقال آب

سرفصل درس نظری (۲۶ ساعت)

- کلیاتی در مورد بندپایان، تقسیم بندی بندپایان و نقش آن ها در انتقال بیماری
- آشنایی با مرفولوژی و فیزیولوژی بندپایان (با تأکید بر حشرات)
- مروری بر بیماری های مهم منتقله به وسیله بندپایان
- آشنایی با بیولوژی، اکولوژی و عادات رفتاری ناقلین مهم بیماری ها
- بیماری های مرتبط با آب خصوصاً بیماری های منتقله به وسیله بندپایان
- مروری بر روش های مختلف مبارزه با ناقلین (شیمیایی، بیولوژیکی، ژنتیکی و مدیریت محیط)
- کاهش جمعیت حشرات از طریق کاهش در منبع تولید (Source Reduction)
- مدیریت محیط برای مبارزه با ناقلین: مقدمه و تعریف
- مدیریت محیط برای مبارزه با پشه ها: تغییر در محیط (Environmental Modification)، دستکاری در محیط (Environmental Manipulation)، تغییر یا دستکاری در رفتار انسان (Modification or Manipulation in Human Behavior)
- تغییر شیمیایی در محیط (Chemical Alteration) از جمله تغییر در شوری آب
- مدیریت گیاهان (Vegetable Management) از جمله روابط متقابل گیاهان و بندپایان، استفاده از گیاهان برای مبارزه با بندپایان و همچنین روش سایه و آفتابی کردن لانه لاروی
- مدیریت منابع آب (Water Resource Management) از جمله روش های فلوشینگ (Flushing) و مدیریت سطح آب (Water Level Management)
- زهکشی (Drainage): تشریح انواع روش های زهکشی
- انواع کانال های انتقال آب از نظر مقطع هیدرولیکی، جنس و پوشش، محاسبه ابعاد، انواع جریان (ماندگار و غیر ماندگار)، محاسبه سرعت جریان
- مبارزه تلفیقی و مزایای آن جهت کنترل ناقلین
- مدیریت محیط برای مبارزه با پشه خاکی ها
- مدیریت محیط برای مبارزه با مگس خانگی
- مدیریت محیط برای مبارزه با کک
- مدیریت محیط برای مبارزه با ساس تختخواب
- مدیریت محیط برای مبارزه با سوسری ها (سوسری آلمانی و سوسری آمریکایی)
- مدیریت محیط برای مبارزه با کنه ها

- بحث در مورد روش ها و وسایل مختلف صید حشرات از جمله تور، آسپیراتور، تله نوری و مانند آن
- بحث در مورد روش های مختلف مونتاژ، نگهداری و ارسال حشرات
- مخاطرات و مشکلات مربوط به استفاده از سموم برای مبارزه با ناقلین
- تعریف سم، مشخصات سموم، طبقه بندی سموم
- تغییر ماهیت سموم در محیط و عوامل موثر بر آن
- روش های ورود، انتقال و متابولیسم سموم در بدن
- اثرات بهداشتی ناشی از کاربرد سموم (جهش زایی، سرطان زایی، اثرات بر جنین و...)
- سم زدایی و عوامل موثر بر آن، روش های سم زدایی محیط
- روش های سنجش و ارزیابی سموم در محیط
- رهنمودها و استانداردهای کاربری سموم
- روش های دفع و امحای سموم

منابع :

1. WHO (1982), Manual on Environmental Management for Mosquito Control, Amer Mosquito Control.
2. WHO (1988), Environmental Management for Vector Control, World Health Organization.
3. Mather, T.H (1985), Environmental Management for Vector Control in Rice Fields, FAO Irrigation and Drainage, Food & Agriculture Org.
4. United States Agency for International Development (USAID), (2007) Integrated Vector Management Programs for Malaria Control.
۵. سرویس ،م ، ترجمه: زعیم مرتضی و همکاران (۱۳۷۷)، کلیات حشره شناسی پزشکی ، انتشارات دانشگاه تهران.
۶. تألیف: WHO ترجمه: ناصری سیمین ، جعفر زاده حقیقی نعمت ا... (۱۳۷۸)، جمع آوری و زهکشی آب های سطحی در جوامع کم درآمد، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی اهواز.
۷. تألیف: WHO، ترجمه : ثنائی غلامحسین(۱۳۷۷)، روش های شیمیائی مبارزه با بندپایان ناقل و آفاتی که از نظر بهداشت اهمیّت دارند. ، انتشارات: دانشگاه علوم پزشکی تهران.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- آزمون کتبی در طول نیمسال ۳۰٪
- آزمون کتبی در پایان نیمسال ۷۰٪

نام درس: بهداشت محیط بیمارستان وکنترل عفونت کد درس: ۴۱
پیش نیاز یا همزمان: کاربرد گندزداها و پاک کننده ها در بهداشت محیط
تعداد کل واحد ها: ۲ واحد نظری

هدف:
آشنایی با جوانب بهداشت محیط بیمارستانها و مراکز بهداشتی درمانی، مخاطرات بهداشتی، عفونتهای بیمارستانی و روشهای کنترل آنها

شرح درس:
در این درس دانشجو با اصول بهداشتی ، زیست محیطی و کنترل عوامل محیطی نظیر آب، فاضلاب، پسماند، رطوبت، نور، تهویه، غذا، ایزار و وسایل مورد استفاده در بیمارستان و همچنین با کنترل و پیشگیری عفونت های بیمارستانی آشنا خواهد شد.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)

- اهمیت بهداشت محیط بیمارستانها و مراکز بهداشتی و درمانی
- تعریف، انواع و وظایف بیمارستان و مراکز بهداشتی و درمانی
- اصول و مبانی طراحی بخشهای مختلف بیمارستان
- راهنمای فضاهای کاربردی یک بیمارستان استاندارد
- اصول بهداشت محیط بیمارستان(ساختمان، آب، صدا، روشنایی، ....)
- کمیت و کیفیت آب و فاضلاب بیمارستانی و روشهای بررسی آن
- روشهای رایج تصفیه آب در بیمارستان شامل سختی گیری، اسمزمعکوس، گندزدایی و....
- تصفیه آب در مرکز دیالیز، استخرها و مخازن هیدروتراپی و مشابه
- روشهای متداول تصفیه فاضلاب بیمارستانها، دفع نهایی پساب و لجن تصفیه خانه فاضلاب بیمارستان
- مشکلات بهره‌برداری و نگهداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب بیمارستانی
- طبقه‌بندی و انواع پسماندهای پزشکی
- روشهای تفکیک، جابجایی، نگهداری، حمل و نقل انواع پسماندهای پزشکی
- روشهای تصفیه ، امحاء و دفع نهایی انواع پسماندهای پزشکی
- معرفی انواع بی‌خطرسازهای پسماندهای بیمارستانیو مزایا و معایب هریک
- ویژگیهای تاسیساتی و ساختمانی واحد بی خطرسازی پسماندهای پزشکی ویژه و آشنایی با اندیکاتورهای شیمیایی و میکروبی بی خطرسازی پسماند
- قوانین وآیین نامه های مرتبط با مدیریت پسماندهای پزشکی و پزشکی ویژه (قانون پسماند، ضوابط وروشهای مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته و...)
- روشهای مبارزه باحشرات وجوندگان و نظارت بر سمپاشی بیمارستان
- اصول بهداشت پرتوها ی یونیزان و غیریونیزان بیمارستانی (حفاظت، نظارت، ...)
- تعریف عفونت، اهمیت و انواع عفونت های بیمارستانی
- اهمیت کنترل عفونت های بیمارستانی

- منابع عفونت
- مکانیسم انتقال عفونت
- کمیته های کنترل عفونت و وظایف کلی آنها
- روش های کاهش میزان عفونت
- روش های ایزولاسیون
- مقررات ضدعفونی در بیمارستان ها
- روش های ضدعفونی و استریلیزاسون در بیمارستان
- پیشگیری و کنترل عفونت در بخشهای خاص(اتاق عمل، ICU، نوزادان، دیالیز،سردخانهجسد،.....)
- روشهای جداسازی بیماران جهت کنترل عفونت
- سلامت کارکنان حرفه های پزشکی
- دسته بندی سطوح محیطی و تجهیزات بیمارستانی از نظر پتانسیل انتقال عفونت
- آشنایی با مفاهیم گندزدایی، سترون سازی، آلودگی زدایی و....
- اصول طبقه بندی مواد گندزدا (سطح بالا، سطح متوسط و سطح پایین) و کاربردهای آن
- آشنایی با مواد گندزدا و عوامل استریل کننده ی مورد استفاده برای سطوح محیطی، اتاق عمل، و تجهیزات پزشکی
- مشکلات گندزداهای مصرفی بیمارستانی برای تصفیه خانه هی فاضلاب و نحوه مدیریت آن
- اصول نمونه‌برداری میکروبی از آب، هوا، سطوح محیطی و تجهیزات بیمارستان
- آشنایی با کشت های میکروبی متداول در پایش سطوح و تجهیزات محیط های درمانی
- روشهای رفع آلودگی محیط بیمارستان(کف، سطوح، ترشح خون، سرویسهای بهداشتی.....
- روشهای رفع آلودگی لوازم بالینی (لگن، ترمومترها، اندوسکوپ، برونسکوپ، دستگاههای جراحی...) و غیر بالینی (ظروف، رختخواب، .....)
- آشنایی با تجهیزات و دستگاههای بیمارستانی و روش گندزدایی وسترون سازی (آون، فور، هودمیکروبی.....)
- ایمنی مواد شیمیایی: شرایط نگهداری و برچسب های هشدار دهنده مواد شوینده و گندزداهای بیمارستانی
- اصول بهداشت محیط آشپزخانه، سالن غذاخوری و بهداشت موادغذایی بیمارستان
- آشنایی با HACCP و نقش آن در کنترل نقاط بحرانی زنجیره تولید و توزیع غذای بیمارستان
- بهداشت محیط رختشویخانه (Laundry)؛ اصول تفکیک البسه، انتخاب مواد شوینده مناسب، و تعیین شرایط بهداشتی مناسب جهت شستشو
- اهمیت میکروبیولوژی هوا
- میکروارگانیسم های سیستم تنفسی
- نحوه پخش آلاینده های میکروبی
- بیماری های میکروبی منتقله توسط هوا
- کنترل بیماری های میکروبی منتقله توسط هوا
- اصول تهویه و روش نمونه‌گیری از هوای بیمارستان
- آشنایی با استانداردهای کیفی هوا در اتاق های عمل و بخش های ویژه و انواع سامانه های فیلتراسیون هوا در بیمارستان
- آشنایی با برنامه اعتباربخشی بیمارستان ها در بخش بهداشت محیط

- الزامات رعایت ایمنی ساختمان و محوطه (آسانسورها، اطفاء حریق، راه‌پله‌های اضطراری، .....)
- بهداشت محیط بیمارستان در شرایط اضطراری
- ضوابط و روشهای مدیریت پسماندهای پزشکی و وابسته، ضوابط و مقررات دفع پساب
- ضوابط و مقررات بهداشتی تاسیس و اداره بیمارستانها و مراکز بهداشتی درمانی

✓ **دانشجو بایستی در طول نیمسال از بخشهای مختلف یک بیمارستان تخصصی و فوق تخصصی، تصفیه‌خانه فاضلاب بیمارستان، مراحل جمع‌آوری و بی‌خطر سازی پسماند بیمارستانی بازدید بعمل آورد.**

✓

*منابع :

1. Salvato Joseph A, Nemerow Nelson, Agardy Franklin (2003), Environmental engineering. 5th ed. Wiley.
2. Provincial Infectious Diseases Advisory, Committee (PIDAC) (2012), Best Practices for Environmental Cleaning for Prevention and Control of Infections, Toronto.
3. Rutala William A, Weber David J, (2004), Disinfection and sterilization in health care facilities: what clinicians need to know, Clinical infectious diseases.
4. CDC (2013), Environmental Cleaning Guidelinesfor Healthcare Settings.Atlanta, Available at;www.cdc.gov/ncidod/hip/enviro/guide.htm.
5. WHO (2014), Safe management of wastes from health-care activities,2nd edition, WHO.

۶. حاتمی، حسین(۱۳۹۲)، کتاب جامع بهداشت عمومی، انتشارات ارجمند.

۷. دهقانی، محمد هادی (۱۳۸۰)، راهنمای بهداشت محیط بیمارستان، چاپ اول،انتشارات نخل.

۸. کریمی اقدم، محمدعلی؛ محمودپور، فریبا (۱۳۸۹)، بهداشت محیط و کنترل عفونت در بیمارستانها و مراکز بهداشتی درمانی: براساس قوانین و مقررات، دستورالعملها و آئین‌نامه‌ها، رهنمودها و استانداردها، چاپ اول،انتشارات نسل فردا، تهران.

۹. ایماندل کرامت اله (۱۳۷۴)،گندزداها و ضدعفونی کننده ها و کاربرد آنها در بهداشت محیط زیست، تهران: انتشارات آینه کتاب.

۱۰. زرولی محمدعلی؛ ملکی افشین؛ بذرافشان ادریس(۱۳۹۰)،کلیات بهداشت محیط، انتشارات سماط.

۱۱. خانی زاد، شهریار(مولف)؛ ترجمه: النار رحیمی و نغمه نظرئیا (۱۳۹۱)، طراحی بیمارستان(اصول و مبانی معماری و طراحی داخلی بیمارستانها)، چاپ دوم، نشر هنر معماری قرن.

۱۲. آکوستا ژناس سیلویا، استمپلوک والسکا دآندراده، مترجم: اسدی مهدی (۱۳۹۳)، راهنمای استریلیزاسیون در مراکز بهداشتی، انتشارات خانیران.

✱ **توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- آزمون کتبی میان نیمسال (٪۲۰)
- تهیه گزارش از بازدیدها (٪۱۰)
- آزمون کتبی پایان نیمسال (٪۷۰)

نام درس: حقوق و قوانین بهداشت محیط و محیط زیست (ملی و بین المللی) **کد درس: ۴۲**
پیش نیاز یا همزمان: تصفیه فاضلاب- تصفیه آب-کلیات پسماند- آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل)
تعداد کل واحد ها: ۱ واحد نظری

هدف: دانشجو در پایان این درس باید با استفاده از آموزه های درسی قادر باشد ضمن طبقه بندی و تشریح حقوق اساسی بهداشت محیط زیست، مجموعه قوانین ملی و بین المللی مرتبط با مفاهیم بهداشت محیط و محیط زیست را به خوبی بیان کرده و محل های استفاده از قوانین را شناسایی و معرفی نماید.

شرح درس: پیچیدگی روز افزون تعاملات و تقابلات فعالیت های اجتماعی با مقوله بهداشت محیط زیست در جهان امروز موجب توسعه قوانین و مقررات حقوقی درعرصه ملی و بین المللی گردیده است ودر بسیاری از موارد جوامع علی رغم تمایل خود مجبور به پذیرش و گردن نهادن به مجموعه قوانینی گردیده اند که برای جلوگیری از انتشار آلودگی ها در عرصه جهانی مقرر گردیده اند. از سوی دیگر در پهنه کشوری نیز به منظور رعایت اصول محیطی و بهداشتی و پیشگیری از تخریب منابع طبیعی یا تهدید سلامت عمومی مجموعه قوانین کشوری در مقیاس و سطح قوانین اساسی و قوانین عادی و آئین نامه ها و مصوبات شوراهای عالی مختلف وضع گردیده اند. با توجه به اهمیت پیگیری بسیاری از رهنمون های بهداشتی و زیست محیطی و نیاز به آگاهی از مجموعه مقررات و آئین نامه ها و مصوبات مرتبط با چنین رهنمون هایی در این درس ضمن تشریح مفاهیم عام حقوق و حقوقی بهداشت محیط زیست، مهمترین مجموعه های حقوقی ملی و جهانی مرتبط با بهداشت محیط زیست ارائه خواهد گردید.

سرفصل درس نظری (۱۷ ساعت):

۱. تعریف قانون – مبانی حقوق- منابع حقوق اصل سلسله مراتب قواعد حقوقی – دولت و حقوق تعریف – حاکمیت قانون مفاهیم و اصطلاحات محیط زیست
۲. مفهوم محیط زیست – مفهوم لایه حیاتی – مفهوم حفاظت ، مفهوم اکوسیستم توسعه پایدار، آلودگی و انواع آنها تعریف حقوق محیط زیست – جایگاه این رشته از حقوق و قلمرو آن – منابع حقوق محیط زیست – ویژگی های این رشته از حقوق

- پیدایش و تکوین و تکامل تاریخی حقوق بهداشت محیط زیست
- نقش معاهدات اولیه
- نقش رویه قضایی
- نقش رفتار عمومی احزاب
- کنوانسیون رامسر (کنوانسیون تالاب ها) در سال ۱۹۶۹ و نتایج آن
- کنفرانس ۱۹۷۲ استکهلم و نتایج آن
- کنوانسیون سایتیس (CITES) در سال ۱۹۷۱ و نتایج آن
- کنوانسیون منطقه ای کویت در سال ۱۹۷۸و نتایج آن
- کنوانسیون وین برای حفاظت از لایه ازن در سال ۱۹۸۵ و نتایج آن
- کنوانسیون روتردام (خطرات تجارت و مصرف مواد شیمیایی بالقوه خطرناک) در سال ۱۹۸۵ و نتایج آن
- کنوانسیون بازل درباره کنترل انتقالات برون مرزی مواد زاید زیان آور و دفع آنها در سال۱۹۸۹ و نتایج آن
- کنوانسیون CEP (زیست بوم دریای خزر) در سال ۱۹۹۰ ونتاج آن
- کنوانسیون آلاینده های آلی پایدار(POPs) استکهلم در سال ۱۹۹۲ و نتایج آن

- کنفرانس تغییرات آب و هوا ۱۹۹۲ در ریو و نتایج آن
- کنوانسیون تغییرات اقلیمی آب و هوا در پاریس ۲۰۱۶ و نتایج آن
- کنوانسیون ها و معاهدات بین المللی به روز جهانی مرتبط با بهداشت محیط و محیط زیست
- اعلامیه اصولی توسعه پایدار – دستور کار ۲۱ و کنوانسیونهای تصویب شده
- اعلامیه اصولی – برنامه علمی ، تشکیل یونپ و نقش آن در گسترش حقوق محیط زیست
- اصول و مفاهیم حقوق بین الملل محیط زیست
- توسعه اصل میراث مشترک بشریت – حدود حاکمیت و دولت ها – مسئولیت دولت در قلمرو سرزمین – در نقاط مشترک – در نواحی ای که تحت حاکمیت هیچ کشوری نیست.
- اعمال حق حاکمیت در محدوده سرزمین – چگونگی بهره برداری از منابع طبیعی – مسئولیت دولت – تعهد جبران خسارت
- اصل همکاری دولتها در حفاظت محیط زیست
- اصل تبادل اطلاعات – همکاری فنی و تحقیقاتی علمی– اصل اخطار در مدار اضطراری – اصل کمک های فوری
- حقوق بین الملل و توسعه پایدار، خط مشی سیاستهای توسعه پایدار و الگوهای ناپایدار مصرف، مسئولیت مشترک دولتها – کمک های فنی و مالی دولتها
- ایران و حقوق محیط زیست منطقه ای – کنوانسیون کویت – سازمان رامپی

پروتکل های :

- مبارزه با آلودگی ناشی از نفت و دیگر مواد زیان بار در موارد اضطراری
- آلودگی دریایی ناشی از اکتشاف و استخراج از فلات قاره
- حمایت محیط زیست دریایی در برابر آلودگی مستقر درخشکی – جنگ و محیط زیست
- حقوق محیط زیست ایران – تاریخچه – بررسی اصل ۵۰ قانون اساسی – سیر تحول حقوق محیط زیست ایران
- سازمان حفاظت محیط زیست در ایران – اهداف و وظایف وتشکیلات آن – شورایعالی حفاظت محیط زیست و مصوبات آن – نمودار سازمانی، مدیریت امور اجرایی
- بررسی قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست – منابع مواد آلودگی در ایران – انواع آلودگی (آب – هوا– خاک – صدا) و مقابله سازمان محیط زیست با این منابع آلودگی – بررسی قانون بلایای طبیعی
- حمایت کیفری از بهداشت محیط زیست در ایران بررسی قوانین جلوگیری از آلودگی آب، هوا، صدا
- کنوانسیون هائی که ایران برای حفاظت محیط زیست به آن ملحق شده است
- مقررات مربوطه به جلوگیری از انتشار آلودگی بوسیله صنعت -مدیریت سبز
- رهنمودهای WHO در ارتباط با بهداشت محیط و محیط زیست و توسعه پایدار
- رهنمودهای FAO در ارتباط با بهداشت محیط و محیط زیست و توسعه پایدار
- طرح مصوبات و اجرایات مرتبط سازمان ملل در ارتباط با بهداشت محیط و محیط زیست و توسعه پایدار
- توسعه استانداردهای مرتبط با بهداشت محیط، مرور تاریخچه ای
- قوانین مرتبط با بهداشت محیط در ایران و جهان
- قوانین شهرداریها مرتبط با بهداشت محیط زیست
- قوانین و مصوبات وزارت بهداشت و درمان در زمینه بهداشت محیط

*منابع :

1. PKiss A., (1997). "The Red of International Organizations in the Evolution of Environmental Law". United Nations Institute for Training and Research. (UNITAR), Geneva, Switzeland, Course 1,2,3, and 4.
2. Goldsteen J.B.(2002), "The ABCs of Environmental Regulation". Government Institutes, 2nd edition.
3. Findley R.W(2002), "2002 Supplement to cases and Materials on Environmental Law", West, 5th edition .
۴.«مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست» (۱۳۷۶)، دفتر حقوقی و امور مجلس انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست .
۵.«مجموعه قوانین و مقررات وزارت جهاد سازندگی» (۱۳۷۶)، دفتر حقوقی و امور مجلس وزارت جهاد سازندگی.
۶. جمشید مختار ، (۱۳۷۶) ، ایران و حقوق بین الملل ، نشر دادگستری.
۷. بختیاری اصل فریبرز، (۱۳۷۶) ، کنفرانس بین المللی محیط زیست در ریو، دفتر مطالعات سیاسی و بین الملل وزارت امور خارجه.
۸. لواسانی احمد (۱۳۷۲) کنفرانس بین المللی محیط زیست در ریو، دفتر مطالعات سیاسی و بین المللی وزارت امور خارجه.
۹. میرزائی نیگجه سعید، (۱۳۷۳) تحول مفهوم حاکمیت در سازمان ملل متحد، دفتر مطالعات سیاسی و بین المللی وزارت امور خارجه.
۱۰. قوام میراعظم ، (۱۳۷۵) حمایت کیفری از محیط زیست انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
۱۱. تقی زاده مصطفی ، (۱۳۷۴) حقوق محیط زیست در ایران، انتشارات سمت.
۱۲. ملک صمدی حمیدرضا ، قطب جنوبگان ، انتشارات وزارت امور خارجه.
۱۳. شاحیدر عبدالکریم ، (۱۳۷۳) ، شکار و صید در حقوق ایران، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- ✓ امتحان در طول نیمسال ٪۲۰
- ✓ امتحان پایان نیمسال ٪۸۰

نام درس: اصول روش تحقیق **کد درس:** ۴۳

پیش نیاز یا همزمان: آمار زیستی- سیستم های اطلاع رسانی پزشکی

تعداد کل واحد ها: ۱ (۰/۵ واحد نظری – ۰/۵ واحد عملی

هدف:

آشنایی دانشجویان با چگونگی تدوین طرح های تحقیقاتی و تجزیه و تحلیل داده های بهداشتی با استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری.

شرح درس:

در این درس دانشجو انتخاب موضوع، بیان مسئله، تعیین پرسش و فرضیه تحقیق، تعیین اهداف، تهیه چک لیست ها یا پرسشنامه ها، روش های تعیین حجم نمونه و نمونه گیری، تجزیه و تحلیل اطلاعات، مقاله نویسی، رفرنس نویسی، آیین نگارش پایانامه و ارائه گزارش یک تحقیق را فرا می گیرد.

سرفصل درس (۲۶ ساعت)

الف- سرفصل درس نظری (۹ ساعت):

❖ **آموزش پروپوزال نویسی**

- تعریف پروپوزال، اهمیت و ضرورت نگارش پروپوزال، اجزای یک پروپوزال
- عناصر و ساختار طرح تحقیق :
- سوال اصلی تحقیق و بیان مسئله
- سوابق و ادبیات مربوط
- اهداف تحقیق
- فرضیه ها
- نوع تحقیق
- جامعه آماری
- تعیین حجم نمونه و روش نمونه گیری
- روش گردآوری اطلاعات
- ابزار گردآوری اطلاعات
- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات
- زمان و طول اجرای مدت تحقیق
- مدیر و عوامل اجرایی تحقیق
- هزینه های تحقیق
- ابزارها، وسایل و شرایط مورد نیاز تحقیق
- مشکلات و تنگناهای احتمالی تحقیق
- تعریف واژگان و اصطلاحات اختصاصی طرح
- فهرست منابع و ماخذ تحقیق
- ضمایم
- مراحل اجرای یک تحقیق :

- انتخاب موضوع تحقیق (شرایط انتخاب موضوع، روشهای پیداکردن مساله، عنوان پژوهش و نکات اساسی در انتخاب عنوان)
- بیان مساله و مقدمه (نحوه نوشتن بیان مساله و نکاتی اساسی که باید در نوشتن آن رعایت شود)
- پیشینه تحقیق (ضرورت بررسی متن، اهداف و منابع قابل استفاده)
- تدوین اهداف، فرضیات، سؤالات (انواع و نحوه ارائه آنها)
- مشخص کردن متغیرها و مقیاس سنجش آن ها
- تعیین ابزار اندازه گیری
- مشخص کردن جامعه مورد بررسی، نمونه و حجم نمونه
- انتخاب روش تحقیق
- گردآوری داده ها
- تنظیم و تلخیص داده ها (آمار توصیفی)
- تحلیل داده ها و نتیجه گیری (آمار استنباطی)
- تدوین گزارش و انتشار یافته ها

❖ **آموزش مقاله نویسی**

- شروع مقاله نویسی، ویژگی های یک مقاله علمی
- چهارچوب مقاله و قواعد مقاله نویسی
- اصول و معیارهای محتوایی پژوهش علمی (فرایند «تفکر» ، منطقی بودن، انسجام و نظام دار بودن، تراکمی بودن، تناسب موضوع با نیازهای فعلی جامعه علمی، خلاقیت و نوآوری، توضیح مطلب در حد ضرورت، متناسب بودن با نظریه ها)
- گزارش روش شناسی تحقیق

- ساختار مقاله علمی

- موضوع یا عنوان مقاله
- نام مؤلف یا مؤلفان ، سازمان وابسته و اطلاعات تماس
- چکیده
- واژگان کلیدی
- مقدمه
- مواد و روش کار
- یافته ها
- بحث و نتیجه گیری
- فهرست منابع
- زیرنویس (پاورقی)
- استناد دادن معادل ها
- اصول کلی آیین نگارش

- نکات اساسی در ارسال مقالات به نشریات علمی
- دلایل عدم پذیرش چکیده یک مقاله در نشریات علمی

- بهترین معیارهای ISI برای نمایه کردن مجله ها

❖ **آموزش روش های مختلف مرجع نگاری (هاروارد – ونکوور و ...)**

❖ **آیین نگارش پایانامه**

- ترتیب صفحات پایان نامه
- صفحه آرایی پایان نامه
- مشخصات ظاهری پایان نامه
- رنگ جلد پایان نامه
- نحوه شماره گذاری صفحات (صفحات ابتدایی، صفحات اصلی)
- نحوه شماره گذاری جداول، نمودارها و شکلها
- نحوه شماره گذاری موضوع‌ها، پیوست‌ها و فرمول‌ها
- نحوه ذکر مراجع در متن پایان نامه
- تکثیر پایان نامه
- تنظیم روی جلد

■ چگونگی تنظیم قسمتهای مختلف پایان نامه

- نگارش چکیده

■ متن اصلی پایان نامه

- فصل اول: مقدمه و اهداف
- فصل دوم: بررسی متون
- فصل سوم: مواد و روش
- فصل چهارم: یافته ها (نحوه ترسیم جداول و نمودارها)
- فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری
- پیشنهادات
- فهرست منابع

ب- سرفصل درس عملی (۱۷ ساعت):

- آموزش نرم افزار اندنوت Endnote
- آموزش نرم افزار Mendeley
- تهیه مستقل یک پروپوزال طرح پژوهشی بر پایه مراحل آموزش های کسب شده توسط هر دانشجو در زمینه بهداشت محیط
- تهیه یک مقاله مروری در زمینه بهداشت محیط

***منابع:**

1. Environmental Research, John Ovile, New York Publication, 2001.
2. Manly, F. J. (1992) The Design and Analysis of Research Studies. Cambridge University Press. London.

۳. رفعتی حسن (۱۳۸۳)، روش تحقیق و قضاوت آماری، انتشارات دریا.

۴. مهدی آقایی ژیلا، خاتمی سیدهادی (۱۳۸۲)، آزمونهای آمار در علوم زیست محیطی،سازمان حفاظت محیط زیست.

۵. گروه مولفین سازمان جهانی بهداشت ترجمه بلاغی مصباح الدین و همکاران (۱۳۶۹)، تحقیق در سیستمهای بهداشتی شیوه تهیه طرحهای تحقیقاتی برای حل معضلات بهداشتی درمانی، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی معاونت پژوهشی، تهران.
۶. ملک فضلی حسین ، مجد زاده سید رضا ، فتوحی اکبر ، سامان توکلی (۱۳۸۳)، روش شناسی پژوهشهای کاربردی در علوم پزشکی، اداره انتشارات و چاپ دانشگاه علوم پزشکی تهران، معاونت پژوهشی.
۷. دفتر اروپایی سازمان جهانی بهداشت- مترجمین: پور اسلامی محمد، پارسی نیا سعید ، رفیعی شهرام، یار سمیر (۱۳۸۰)، تحقیق در ارتقای سلامت، انتشارات دفتر ارتباطات و آموزش بهداشت معاونت سلامت، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.

*** توجه: در کلیه منابع زیر آخرین چاپ مدنظر باشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- الف- بخش نظری : (آزمون کتبی پایان نیمسال) ۳۰ ٪
- ب- بخش عملی: ۷۰ ٪



نام درس: پروژه **کد درس: ۴۴**

پیش نیاز یا همزمان: الزاما درس اصول روش تحقیق و همچنین گذراندن حداقل ۷۰ واحد از مجموع ۸۷ واحد دروس پایه و اجباری

تعداد کل واحد ها: ۲ کارگاهی

هدف:

سنجش میزان توانمندی عملی دانشجو با توجه به دانش و مهارتی که در طول دوره تحصیلی کسب نموده است.

شرح درس:

با توجه به کسب دانش و مهارت در زمینه های مختلف مهندسی بهداشت محیط، دانشجو در نیمسال سوم در یکی از زمینه های بهداشت محیط از جمله آب، فاضلاب، آلودگی هوا، پسماند، بهداشت پرتو و حفاظت ، بهداشت مواد غذایی ، کلیات بهداشت محیط و... موضوعی را انتخاب نموده و با استفاده از منابع به روز و فعالیت های عملی در مدت یک نیمسال، انجام و در قالب فرمتی شبیه مقاله ارائه می‌نماید.

سرفصل درس عملی (۱۰۲ ساعت کارگاهی)

اصلح است دانشجو ابتدا کارگاه های روش تحقیق و Word و گزارش نویسی و... را گذرانده باشد. درغیر این صورت استاد راهنمای مربوط باید موارد مذکور را به دانشجو آموزش دهد. دانشجو در نیمسال اول سال چهارم تحصیلی خود بطور مستقل و انفرادی یک پروژه تحقیقاتی در زمینه مسائل مختلف بهداشت محیط و یا مرتبط با آن را با مشاوره اساتید گروه بهداشت محیط انتخاب و سپس با تعیین یکی از اساتید گروه به عنوان استاد راهنمای پروژه به ثبت گروه می رساند. ولی در ابتدای نیمسال دوم سال چهارم بطور رسمی از طریق آموزش دانشکده آنرا انتخاب واحد می نماید. پروژه پس از نوشتن و تائید استاد راهنما به تصویب گروه میرسد و دانشجو در مدت معین تحت نظر استاد راهنما آنرا اجرا می نماید. نتیجه تحقیق بصورت یک گزارش کتبی (بر اساس روش های متداول نگارش پایانامه یا مقاله) در جلسه دفاعیه با حضور استاد راهنما و حداقل یکنفر از اساتید گروه بهداشت محیط و دانشجویان ارائه و دفاع می شود و مورد داوری قرار می گیرد. در صورتی که نتیجه تحقیق منجر به چاپ مقاله در یکی از مجلات که ایندکس Scopus و یا ISI شود نیازی به ارائه گزارش در گروه آموزشی ندارد و نمره آن توسط استاد راهنما به ثبت میرسد.

منابع:

- متون علمی مرتبط به روش تحقیق و گزارش نویسی
- کلیه مجلات داخلی و خارجی در دسترس در زمینه های بهداشت محیط
- کلیه کتابهای داخلی و خارجی در دسترس در زمینه های بهداشت محیط
- اینترنت
- استفاده از امکانات آزمایشگاهی، کارگاهی و تحقیقاتی گروه

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- ارزیابی پروپوزال و بررسی متون تحقیق توسط استاد راهنما ٪۲۰
- نحوه دفاعیه و حجم کار انجام شده پروژه بر اساس نظر داوران و استاد راهنما ٪۸۰
- ✓ در صورتی که پروژه منتهی به مقاله به ترتیب فوق شود ۸۰ درصد نمره نیز توسط استاد راهنمای پروژه منظور خواهد شد.

✓ نام درس: اخلاق حرفه ای در بهداشت محیط کد درس: ۴۵

پیش نیاز: ندارد

تعداد کل واحد ها: ۱ واحد نظری

هدف: آشنایی و شناخت دانشجویان از اصول علم اخلاق ،ارتباط اخلاق حرفه ای و وظایف و مسئولیتها در بهداشت محیط می باشد

شرح درس: اخلاق حرفه ای در بهداشت محیط در واقع تشریح ضرورتها و اهمیت کاربرد ملاحظات اخلاقی در انجام مسئولیتهای بهداشت محیطی بوده و در این درس چگونگی ارتباطها و تناقضات فیمابین حفاظت از محیط زیست و ارتقائ سلامت جوامع انسانی مورد بحث قرار می گیرد.در واقع با توجه به مفاهیم اساسی و نظریه های رایج در اخلاق حرفه ای ،یک چارچوب منطقی به منظورتصمیم گیری در کاربرد روشها و توصیه های بهداشت محیطی با در نظر داشتن ملاحظات اخلاقی تعریف شده و جوانب آن تشریح می گردد.

با توجه به گستردگی حیطه وظایف و مسئولیت های بهداشت محیطی ،از قبیل مسایل مربوط به کاربرد آفت کشها،گندزدایی اب و مواد غذایی ،دخالت در سیاستهای تامین غذا ،مقاومت به آنتی بیوتیک ها ،مسایل مربوط به توسعه شهری ،و موضوعات کلان زیست محیطی مانند تغییر اقلیم و .... در این درس اصول و مبانی توجه به ملاحظات اخلاق حرفه ای در راستای کاهش و به حداقل رساندن تناقضات فوق مورد بحث قرار می گیرد.

هم چنین پیش زمینه های علمی مورد نیاز در درک چگونگی ارتباطهای فیمابین اقدامات ارتقائ سلامت و مبتنی بر بهسازی محیط با رویکرد حفاظت و ارتقائ ارزشهای اخلاقی تشریح خواهند شد.

سرفصل درس نظری (۱۷ ساعت):

۱-مقدمه

۲-تعریف مهمترین مفاهیم ،اهداف و مسئولیتهای بهداشت محیط

۳-اهمیت و ضرورتهای بنیادی در کاربرد اخلاق حرفه ای در بهداشت محیط

۴-اصول و مبانی مفهومی در علم اخلاق

۵-نظریه های رایج در علم اخلاق

۶-مهمترین ملاحظات در درک تئوریهای اخلاقی

۷-رویکرد کاربست اخلاق حرفه ای در بهداشت محیط

۷،۱-مفهوم استقلال و آزادی تصمیم گیری

۷،۲-تامین عدالت در بهداشت محیط

۷،۳-اخلاق در پژوهشها

۷،۴-کاربرد فناوری ها و اخلاق حرفه ای

۸-عوامل موثر و مداخله گر در رعایت اخلاق حرفه ای

۸،۱-عوامل خارجی

۸،۲-عوامل داخلی

۹-مسئولیتهای اجتماعی و اخلاق حرفه ای

۱۰-تاثیر قدرت سازمانی بر اخلاق حرفه ای

۱۱-تاثیر فرهنگ سازمانی بر اخلاق حرفه ای

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
جمهوری اسلامی ایران
شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

۱۲-قوانین و حقوق در اخلاق حرفه ای

۱۳-حیطه های مهم بهداشت محیط (نیازمند رعایت اخلاق حرفه ای)

۱۳,۱-کنترل آفات

۱۳,۲-مدیریت آلودگیها

۱۳,۳-مدیریت ضایعات

۱۳,۴-بهداشت مسکن و اماکن عمومی

۱۳,۵-بهداشت جمعیت

۱۳,۶-مهندسی ژنتیک در بهداشت محیط

۱۳,۷-زیست فناوری در بهداشت محیط

۱۳,۸-پیامدهای فرا ملی

- باران اسیدی ....
- گرمایش جهانی
- تغییر اقلیم

***منابع :**

1. Rasnic , D.B.(2012), Environmental Health Ethics , Cambridge University Press .
2.Morrison , E.E.(2006), Ethics in Health Administration , Jones &Bartlett Publishers.
3. Lewis , M.A., & Tamparo , C.D.(2007), Medical Law Ethics & Bioethics , F.A.Davis company.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو:

- ✓ پرسش و پاسخ و بحث کلاسی ۳۰٪
- ✓ امتحان پایان نیمسال ۷۰٪



نام درس: ایمنی آب برای سامانه های تامین آب آشامیدنی **کد درس: ۴۶**

پیش نیاز یا همزمان: تصفیه آب- مدیریت کیفیت آب (علل، اثرات و کنترل)

تعداد کل واحد ها: ۲ واحد نظری

هدف:

آشنایی با مفاهیم ایمنی یک سیستم تامین آب آشامیدنی ، استفاده از راهکار ارزیابی جامع احتمال وقوع خطر و مدیریت آن می باشد، به طوری که تمام مراحل تامین آب از حوزه آبریز تا مصرف کننده را شامل شود.

شرح درس:

دسترسی به آب آشامیدنی سالم یک نیاز اساسی و از حقوق اولیه انسان هاست.عدم دسترسی به آب آشامیدنی سالم از جنبه های کمی و کیفی می تواند سبب بروز و شیوع بیماریهای منتقله از آب شود.رویکرد مرسوم کنترل آب آشامیدنی که بر کنترل محصول نهایی استوار است با محدودیت هایی همراه است و نگرانی از وقوع حوادث و یا آلودگی های فیزیکی، میکروبی و شیمیایی در سامانه های تامین آب اشامیدنی و یا عدم کارکرد مناسب فرایندهای بکار رفته برای سالم سازی آب ، همواره وجود دارد.بهترین روش برای اطمینان از کیفیت آب آشامیدنی اجرای سیستم مدیریتی جامع و یکپارچه با همکاری کلیه سازمان های ذیربط می باشد.

سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)

- تعریف و ضرورت برنامه ایمنی آب آشامیدنی (WSPs)
- آشنایی با اصطلاحات تخصصی برنامه ایمنی آب آشامیدنی
- آشنایی با قوانین و اسناد بالادستی از جمله سند راهبرد ملی بهبود کیفیت آب شرب
- محدودیت های روش متداول کنترل کیفیت آب آشامیدنی مبتنی بر آزمایش کیفیت آب آشامیدنی
- اجزاء و مولفه های سامانه های تامین آب اجتماعات کوچک و دلیل اهمیت آن ها
- تشکیلات گروه برنامه ایمنی آب آشامیدنی: " مثال ها و ابزارها ، مطالعات موردی"
- توسعه و نحوه اجرای برنامه ایمنی آب آشامیدنی برای هر سیستم تامین آب آشامیدنی
- تعیین و ارزیابی خطرات، حوادث خطرناک، خطر پذیری و اقدامات کنترلی موجود
- تعیین و اعتباربخشی معیارهای کنترل، ارزیابی مجدد و اولویت بندی ریسک: " مثال ها و ابزارها ، مطالعات موردی"
- الزامات توسعه و اجرای یک برنامه زمان بندی شده
- مستندسازی و بهبودیا ارتقاء برنامه ایمنی آب آشامیدنی
- پایش و اعتبار سنجی برنامه ایمنی آب آشامیدنی: " مثال ها و ابزارها ، مطالعات موردی"
- تدارک دستورالعمل های مدیریتی: " مثال ها و ابزارها ، مطالعات موردی"
- توسعه برنامه های پشتیبانی: " مثال ها و ابزارها ، مطالعات موردی"
- جلب مشارکت جامعه در تهیه برنامه ایمنی آب آشامیدنی
- برنامه ریزی و انجام بازبینی دوره ای برنامه ایمنی آب آشامیدنی: " مثال ها و ابزارها ، مطالعات موردی"
- بازنگری برنامه ایمنی آب آشامیدنی پس از یک حادثه: " مثال ها و ابزارها ، مطالعات موردی"
- توصیف و بهره برداری سامانه آبرسانی اجتماع

*منابع:

1. WHO (2011a). Guideline for drinking-water quality.4th ed. Geneva, World Health Organization .
2. Bartram J , Fewtrell L, Stenstrom T-A, Harmonised assessment of risk and risk management for water-related infectious disease: an overview.In: Fewtrell L , Bartram J , eds.water quality: quidelines, standard and health- assessment of risk and risk management for water – related infectious disease. London,world Organization,IWA Publishing,2001:1-16.
3. Bethmann D,Baus C (2005).Comparison of decisive elements of the water safety plan with the DVGW system of technical Standard. DVGW Report, Project No:W11/02/04

۴. برنامه ایمنی آب برای سامانه های تامین آب اجتماعات کوچک (ترجمه)، سازمان جهانی بهداشت، پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران و مرکز سلامت محیط و کار، ۱۳۹۳، تهران

۵. سند راهبرد ملی بهبود کیفیت آب شرب، شورای عالی سلامت و امنیت غذایی، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۹۱، تهران

* توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.

نحوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان کتبی میان نیمسال و فعالیت کلاسی ٪۳۰

امتحان کتبی پایان نیمسال ٪۷۰

نام درس: انرژی های نو، کاربرد و توسعه **کد درس: ۴۷**

پیش نیاز یا همزمان: فیزیک عمومی- شیمی عمومی

تعداد کل واحد ها: ۲ واحد نظری

هدف:

دانشجویان باید انواع منابع تامین انرژی در جوامع، ویژگیهای هر یک از منابع و نقاط قوت و ضعف آنها را تشریح کنند. انرژی‌های تجدید پذیر و تجدید ناپذیر شناسایی و پیامدهای زیست محیطی هر کدام از منابع تامین انرژی تفهیم گردد.

شرح درس:

استفاده از منابع تامین انرژی جزء لاینفک حیات بشری تلقی میگردد. بدلیل استفاده بی رویه از منابع سوخت فسیلی و افزایش آلودگی (اعم از آلودگی هوا و مسایل مربوط به گرمایش جهانی)، اهمیت انتخاب منبع جایگزین تامین انرژی به لحاظ اقتصادی و مسائل زیست محیطی بیش از پیش مطرح می باشد. استفاده از منابع انرژی جایگزین مانند انرژی هسته ای، انرژی باد، انرژی خورشیدی، انرژی آب، انرژی زیستی و سوختهای سنتتیک از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. در این درس منابع تامین انرژی و ویژگیهای هریک از آنها بیان می گردد.

- **سرفصل درس نظری (۳۴ ساعت)**
- تاریخچه ای در مورد تامین انرژی
- منابع تامین انرژی- انرژی فسیلی (شامل زغالسنگ، نفت، گاز و هیدراتهای گازی) و وضعیت توزیع منابع نفت و گاز در جهان
- انواع منابع انرژی تجدید پذیر و تجدید ناپذیر
- انرژی هسته ای شامل شکافت و گداخت هسته ای- زائدات رادیواکتیو و مشکلات پیش روی توسعه انرژی هسته ای
- اثرات زیست محیطی منابع تامین انرژی در بخشهای مختلف (آب، خاک، هوا)
- انرژی خورشیدی وسیستم های تولید الکتریسیته خورشیدی- اثر فتوالکتریک و فوتوولتاییک
- انرژی باد و توسعه مزارع بادی
- انرژی ناشی از آب، تولید نیروی برقابی، و انرژی ناشی از امواج جذر و مد
- استفاده از انرژی زمین گرمایی (ژئوترمال) و مدیریت منابع ژئوترمال
- انرژی زیستی و تولید سوختهای سنتزی
- تغییر اقلیم و انتشار گازهای گلخانه ای و مسائل مربوط به گرمایش جهانی
- هیدروژن بعنوان حامل انرژی و مفهوم سلول سوختی
- رشد صنعت برق و تولید و توزیع انرژی الکتریکی
- اقتصاد انرژی و هزینه های مستقیم و غیر مستقیم در بخش تامین انرژی
- ژئوپولتیک یا جغرافیای سیاسی (یا سیاست جغرافیایی) انرژی و مفهوم توسعه پایدار
- پیش بینی منابع انرژی- آینده ی انرژی و حفاظت از منابع انرژی

***منابع :**

1. Fanchi John R (2005), Energy in the 21st century, world sciecific publisher.
2. Shepherd W (2014), Energy Studies 3rd Edition, Imperial College Press; 3 edition.
3. Buckingham Susan, Uqaili Mohammad Aslam, Harijan Khanji (2012), Energy, Environment and Sustainable Development, Springer-Verlag Wien.
4. Richrd Loulou, Waaub Jean-Philippe, Zaccour Georges (2010), Energy and Environment, Springer.

۵. ملکوتیان محمد، هاشمی مجید (آخرین چاپ)، انرژی در قرن بیست و یکم، انتشارات خانیران.

۶. عباس پور مجید، خدیوی سمیرا (۱۳۸۶)، انرژی، محیط زیست و توسعه پایدار، دانشگاه صنعتی شریف، انتشارات علمی.
۷. عمید پور مجید ، سجادی، احمد رضا (۱۳۷۸)، اکسرژی (انرژی، محیط زیست و توسعه پایدار)، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی .
۸. معلمی بهرام (۱۳۸۴)، انرژی، جامعه و محیط زیست، انتشارات کمیته ملی توسعه پایدار.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- **امتحان کتبی میان نیمسال ۳۰٪**
- **امتحان کتبی پایان نیمسال ۷۰٪**



نام درس: بیوتکنولوژی در بهداشت محیط **کد درس: ۴۸**

پیش نیاز یا همزمان: فرایندها و عملیات در بهداشت محیط

تعداد کل واحد ها: ۱ واحد نظری

هدف: آشنایی دانشجویان با اصول بیوتکنولوژی و کاربردهای آن در کنترل آلودگیهای زیست محیطی.

شرح درس:

در این درس دانشجویان با نقش میکروارگانیسم ها در تصفیه آلاینده ها و پاکسازی محیط همچنین کاربرد مهندسی ژنتیک در کنترل آلودگی های محیطی آشنا می شوند.

سرفصل درس (۱۷ ساعت نظری):

- مفاهیم و اصطلاحات بیوتکنولوژی محیط ، کاربردهای بیوتکنولوژی محیطی
- باکتری ها و نقش آنها در تکنولوژی های نوین در بهداشت محیط و محیط زیست
- قارچ ها و و نقش آنها در تکنولوژی های نوین در بهداشت محیط و محیط زیست
- تک یاختگان و نقش آنها در تکنولوژی های نوین در بهداشت محیط و محیط زیست
- استفاده از تکنیک های ژنتیکی در ساخت ارگانیسم های با توانایی کاتالیزوری نوین
- استخراج مواد معدنی به کمک میکروارگانیسم ها
- استخراج فلزات به کمک میکروارگانیسم ها
- استخراج کانی ها به کمک میکروارگانسیم ها
- استفاده از حلال های تولیدشده به کمک میکروارگانیسم ها
- تجزیه ، تخریب و تثبیت بیوتکنولوژی ازت و فسفر و مواد معدنی و کاربرد آن در بهداشت محیط
- باز چرخش مواد زائد: شناخت مواد دارای قابلیت بازچرخش در زائدات شهری و صنعتی، پردازش و فرایندهای مربوطه، صنایع تبدیلی
- تکنولوژیهای بازیافت مواد با تاکید بر کمپوست، بیوگاز، زباله سوزی، سیستم های RDF و سیستم های نوین بازیافت مواد
- آفت کش های بیولوژیکی (کاربرد ، ساخت ، مزایا و جایگزین های نوین در بهداشت محیط و محیط زیست)
- آفت کش های میکروبی (کاربرد ، ساخت ، مزایا و جایگزین های نوین در بهداشت محیط و محیط زیست)
- استفاده از تکنیک های ژنتیکی در ساخت ارگانیسم های با توانایی کاتالیزوری نوین
- استفاده از تکنیک های ژنتیکی در ساخت ارگانیسم های برای تصفیه آلاینده های محیطی
- کشت های میکروبی با تاکید خاص بر فرآیندهای تصفیه فاضلاب
- کنترل ، بهینه سازی و بهره گیری از گازهای حاصل مواد زائد جامد و فاضلاب
- تولید انرژی به کمک فرایند های نوین بیوتکنولوژیکی با تاکید بر فرایند های فاضلاب
- روشهای پالایش آلودگی های شیمیایی از خاکهای آلوده توسط میکرواورگانیسمها
- بررسی فرایند Bioremediation زیست پالایی و Phytoremediation گیاه پالائی و مکانیسم های مربوطه
- بررسی پلاستیک های سبز و تجزیه پذیر و بیوپلیمرها و باکتری های تولید کننده بیوپلیمرها
- بررسی بیوفیلم و معایب و مزایای رشد آن در حیطه محیط زیست و صنعت ، مزایا و معایب
- حذف یا کاهش سموم و آلاینده های طبیعی با استفاده از عوامل زیستی
- بیوسنسور ها(زیست حسگرها)
- امکانات بهره گیری از فرایندهای بیوتکنولوژی در سال های آینده

*منابع :

1. Rittmann.B , McCarty.P (2000), Environmental Biotechnology: Principles and Applications , McGraw-Hill.
2. Tchobanolglous G (2014), Integrated Solid Waste Management Engineering Principles And Management ,McGraw-Hill.
3. Kreith F(2002), Handbook of Solids Wastes Management, McGraw-Hill .
4. Vallero Daniel (2015), Environmental biotechnology: A Biosystems Approach, Academic press USA.
5. Jördening Hans-Joachim, Winter Josef (2005), Environmental biotechnology: concepts and applications. John Wiley & Sons.

۶. ژردنینگ هانس .ج ، مترجم: رضایی کلانتری روشنک و همکاران (۱۳۹۰)، بیوتکنولوژی محیط زیست ، انتشارات اوای قلم .

۷. نوری جعفر (۱۳۷۳)، بیوتکنولوژی محیط زیست، انتشارات مولف.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو :

- ✓ امتحان کتبی میان نیمسال ٪۳۰
- ✓ امتحان کتبی پایان نیمسال ٪۷۰



نام درس: آلودگی صوتی **کد درس: ۴۹**

پیش نیاز یا همزمان: آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل)

تعداد کل واحد ها: ۱ نظری

هدف: آشنایی دانشجویان با کلیات صوت، سروصدا یا غوغای شهری و اثرات آن بر محیط و راه های کنترل آن.

شرح درس: در این درس دانشجو با مفاهیم کلی فیزیک صوت و سرصدا آشنائی مبدا نموده ، حدود مجاز سروصدا در محیط های مختلف را آموزش دیده، از اثرات سروصدا بر انسان آگاهی پیدا نموده و روشهای کنترل سروصدا را یاد می گیرد.

سرفصل درس (۱۷ ساعت نظری):

- **مفاهیم اساسی صوت شامل:**
- موج و انواع آن (امواج مکانیکی، امواج الکترومغناطیسی)
- امواج صوتی
- نحوه تولید صوت
- انواع صوت (از نظر محیط انتشار، از نظر شکل امواج، از نظر احساس فیزیولوژیک، از نظر توزیع انرژی)
- اثر دوپلر (Doppler Effect)

➢ **کمیات اندازه گیری صوت شامل:**

- شدت صوت
- فشار صوت
- تراز توان صوت
- تراز شدت صوت
- تراز فشار صوت
- بلندی صوت
- جمع ترازهای صوتی
- تفاضل ترازهای صوتی
- متوسط گیری از ترازهای صوتی
- تراز معادل مواجهه صوت
- تراز نشری
- تراز آماری
- تراز آلودگی صوتی در محیط
- تراز تداخل با مکالمه

➢ **انتشار صوت** (از منابع نقطه ای، منابع خطی، منابع سطحی)

➢ منابع تولید سروصدا شامل صنایع ، دیزل ، ژنراتورها، حمل و نقل جاده ای، ترافیک ، راه آهن، هواپیما، عملیات ساختمانی ، بلندگوها ، سروصدا در خانه و ...

- مشخصات Propagation صوت در هوا
  - جذب صوت در هوا
- **روش های اندازه گیری و ارزیابی سروصدا**
  - هدف اندازه گیری
  - وسایل اندازه گیری
  - روش های اندازه گیری
  - استاندارد ها و حدود مجاز سر و صدا
  - استاندارد محیط
  - استانداردهای وسائط نقلیه جاده ای
  - استانداردهای ساختمان و خانگی
  - استاندارد های اروپا
  - استانداردهای امریکا
  - استاندارد ایران و توصیه های WHO
  - دزیمتری صدا
  - اندازه گیری سروصدای محیط، وسائط نقلیه ، هواپیما و ....
- **اثرات سروصدا**
  - اترات صدا بر انسان
  - مکانیسم شنوایی
  - آستانه ها
  - صدمات صوت به دستگاه شنوایی (افت موقت شنوایی، افت دائم شنوایی، ضربه صوتی، وزوز گوش و ...)
  - تداخل در خواب ، مکالمه
  - سطوح آلودگی سروصدا در حالت های مختلف و منابع متفاوت
  - سروصداهای محیطی
  - ترافیک ، خانگی ، صنعتی ، هواپیما ، کشتی و ...

- **کنترل آلودگی سرو صدا**
  - متدولوژی کنترل
  - کنترل در منبع و روش های عمده آن
  - کنترل در مسیر انتشار صوتی و روش های آن
  - کنترل در هدف
  - کنترل صنایع

- **ارتعاش**
  - ماهیت ارتعاش
  - انواع ارتعاش
  - اندازه گیری و ارزیابی ارتعاش

- استانداردهای ارتعاش
- کنترل ارتعاش

✓ در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.

✓ دانشجو در طول میانسال بایستی حداقل از یک صنعت مولد آلودگی صوتی بازدید بعمل آورد.

*منابع :

1. Singal SP (2005) Noise pollution and control Strategy, Alpha science international Ltd. Oxford M.K.
2. Daley Ben (2017) Air Transport and the Environment, Routledge; 2 edition
3. Salvato.J.A (2003) Environmental Engineering and sanitation. John Wiley. New York.
۴. گلمحمدی رستم (۱۳۸۲)، مهندسی صدا و ارتعاش، انتشارات دانشجو-همدان.

* توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.

نحوه ارزشیابی دانشجو:

✓ حل مسائل ، تمرین های ارائه شده و امتحان در طول نیمسال ٪۳۰

✓ امتحان پایان نیمسال ٪۷۰

نام درس: اصول و کلیات ارزیابی زیست محیطی **کد درس: ۵۰**

پیش نیاز یا همزمان: کلیات پسماند - آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل) - مدیریت کیفیت آب (علل، اثرات و کنترل) -تصفیه آب- تصفیه فاضلاب

تعداد کل واحد ها: ۱ واحد نظری

هدف:

در این درس دانشجو با انواع قوانین زیست محیطی و روش های پیش بینی و ارزیابی اثرات توسعه برمحیط های آب، هوا، خاک، صدا ، اقتصاد، ترافیک، فرهنگ، محیط بیولوژیکی، مناظر زیبا و مناطق ساحلی آشنا می شود و همچنین با شناسایی انواع روش های تجزیه و تحلیل اثرات توسعه، برای ارائه یک برنامه مدیریتی توانا خواهد گشت.

شرح درس:

دانشجو در پایان این درس بایستی قادر باشد قبل از انجام یک پروژه در مکانی از سرزمین پیش‌بینی نماید که چه اثرات مفید یا مضر بر محیط های فیزیکی بیولوژیکی و اجتماعی و اقتصادی از نظر فیزیکی، شیمیایی، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی در منطقه ایجاد خواهد کرد و روشهای ارزیابی را بداند که اثرات مختلف را مقایسه نماید و اثرات خوب و بد ناشی از اجرای پروژه مورد نظر را شناسایی و پیش‌بینی نماید ونهایتا بهترین گزینه را انتخاب نمایند.

سرفصل درس نظری (۱۷ ساعت):

- تعاریف و اصطلاحات مربوط به ارزیابی
- تاریخچه ارزیابی،کنوانسیون هاو همکاری های بین المللی و ملی زیست محیطی که طی آنها برلزوم انجام ارزیابی های زیست محیطی تاکید شده است.
- قوانین، مقررات و سیاست گذاری های زیست محیطی شامل دیدگاههای برنامه های توسعه کشور از ابتدا تا کنون و مقررات جاری مرتبط با آن در این مورد (الگوی ارزیابی، پروژه ها ی مشمول ارزیابی اعلام شده در سالهای ۸۸ و ۹۰)
- نقش بانک جهانی و سازمان های غیر دولتی در ارزیابی
- اهداف ارزیابی، نیاز به ارزیابی ، فوائد ارزیابی، نقش ارزیابی در برنامه های توسعه، ارزیابی توسط چه کسانی بایستی تهیه شود.
- روش تهیه گزارش ارزیابی
- ارزیابی مقدماتی
  - عنوان پروژه
  - علت نیاز به پروژه
  - وضعیت موجود زیست محیطی
  - اثرات احتمالی عمده
  - اثرات سوء زیست محیطی پایدار
  - برنامه مراقبت زیست محیطی
  - خلاصه نتایج و یافته
- گزارش ارزیابی جامع
  - شناخت پروژه
  - ماهیت ، اندازه ، محل استقرار پروژه و اهمیت آن

- پیش بینی و ارزیابی اثرات
- شاخص های توسعه پایدار
- مشارکت دادن مردم در تصمیم‌گیریها
- پایش و ضرورت آن در پروژه های ارزیابی
- مراحل اجرائی تهیه گزارش ارزیابی
- سازماندهی و مدیریت Organizition and management
- محدوده کار Scoping
- تشریح وضعیت موجود محیط زیست Description of Existing Environment
- پیش بینی اثرات Prediction of Impacts
- انتخاب گزینه Selection of Alternative
- اقدامات اصلاحی Mitigation measures
- مراقبت زیست محیطی Environmentel Monitoring

منابع :*

1. Canter .L (1997) , Environmental Impact Assessment, Mc Graw-Hill.
2. Lawrance D (2013) ,Impact Assessment: Practical Solutions to Recurrent Problems and Contemporary Challenges , John Wiley & Sons Inc.
3. Impact Evaluation in Practice (World Bank Training Series) (2010) , World Bank Publications: Pap/Psc edition.

۴. شریعت محمود (۱۳۹۵) ، ارزیابی اثرات زیست محیطی ، انتشارات تالاب.

۵. ملکوتیان محمد و همکاران (۱۳۹۳) ، فرهنگ تشریحی اصطلاحات و اختصارات ارزیابی زیست محیطی ، انتشارات خانیران.

*** توجه: در کلیه منابع فوق آخرین چاپ مدنظرمیباشد.**

نحوهٔ ارزشیابی دانشجو :

- ✓ امتحان کتبی میان نیمسال ٪۳۰
- ✓ امتحان کتبی پایان نیمسال ٪۷۰

نام درس: مبانی و مفاهیم مدلسازی در بهداشت محیط کد درس: ۵۱
پیش نیاز یا همزمان: معادلات دیفرانسیل

تعداد کل واحد ها: ۲ (۱/۵ واحد نظری – ۰/۵ واحد عملی)

هدف:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم و مقدمات مدل سازی ریاضی و نحوه پیاده سازی مساله در قالب مدل ریاضی و تجزیه و تحلیل مدل به صورت تئوری و عملی با استفاده از نرم افزار

شرح درس:

با توجه به کاربرد روز افزون مدلسازی در علوم مختلف و آشنایی دانشجویان با حساب دیفرانسیل و انتگرال و معادلات دیفرانسیل، مقدمات لازم برای ارائه مفاهیم مدل سازی ریاضی و نحوه پیاده سازی یک مساله واقعی در قالب مدل ریاضی به صورت یک سیستم دینامیکی فراهم شده است. سپس با محاسبه نقاط تعادل سیستم و تعیین پایداری آن ها، به صورت تئوری و عملی، مدل مذکور مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. همچنین ارایه روش های عددی حل معادلات به صورت تئوری و عملی نیز می تواند راهی مناسب برای حل مدل های ریاضی به فرم دستگاه معادلات دیفرانسیل باشد.

سرفصل درس (۴۳ساعت)

الف- سرفصل درس نظری (۲۶ ساعت):

- مقدمات و مفاهیم اولیه: تعریف مدل، ضرورت مدل سازی، تاریخچه مدل سازی، تکامل مدل های ساخته شده، انواع مدل، مراحل مدل سازی ریاضی
- مفاهیم و مبانی مدل سازی
- آشنایی با مبانی شبیه سازی
- آشنایی با مفاهیم قطعیت و عدم قطعیت ، استوکستیک ، تعیین حساسیت، کالیبراسیون، روایی سنجی و صحت سنجی
- معادلات تفاضلی : تعریف معادله تفاضلی، معادلات تفاضلی مرتبه اول خطی همگن، معادلات تفاضلی خطی با ضرایب ثابت، معادلات تفاضلی مرتبه اول خطی ناهمگن
- سیستم های دینامیکی و کاربرد آن در علوم پزشکی: تعریف سیستم ایستا و دینامیک، روش های مختلف مدل سازی،سیستم دینامیکی آفین یک متغیره، سیستم دینامیکی آفین دو متغیره، نحوه محاسبه پارامترهای یک سیستم با ارایه مثال های کاربردی به صورت تعیین دوز اولیه دارو و..... تجزیه و تحلیل سیستم دینامیکی، محاسبه نقاط تعادل سیستم و تعیین پایداری آن ها و پیش بینی رفتار بلند مدت سیستم
- روش های عددی: بررسی جواب تحلیلی یک معادله، تفاوت جواب تحلیلی و جواب عددی، انواع خطا، محاسبه ریشه های یک معادله با استفاده از روش های تصحیح و خطا، اصلاح شده تصحیح و خطا و نیوتن رافسون، حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی با روش اویلر و روش رونگ کوتا مرتبه ۴
- آشنایی با مفهوم تحلیل های چند معیاری و چند متغیره و شبکه های عصبی و الگوریتم ژنتیک و نظریه بازی و ..

ب-سرفصل درس عملی (۱۷ ساعت):

- آشنایی با نرم افزار Matlab.
- متغیرها، عملگرها و دستورات در نرم افزارMatlab

- اشنایی با برنامه نویسی در Matlab
- نحوه اجرای یک برنامه
- نحوه محاسبه نقاط تعادل و تعیین پایداری با استفاده از تفسیر منحنی زمانی
- اشنایی با حلقه های تودرتو برای بکار گیری روش های عددی مانند نیوتن رافسون، اویلر و رونگ کوتا در حل معادلات خطی، غیر خطی و معادلات دیفرانسیل معمولی
- تجزیه و تحلیل جواب به دست امده از اجرای برنامه

✓ **در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.**

*** منابع:**

. Yilmaz Levent (2015), Concepts and Methodologies for Modeling and Simulation: A Tribute to Tuncer Ören (Simulation Foundations, Methods and Applications), Springer.

!. Law Averill M (2014), Simulation modeling and analysis, McGraw-Hill, last edition.

:. جیمز سندیفور، ترجمه دکترپرویز تاجداری، (۱۳۸۹)، مبانی مدل سازی پویا در بیولوژی، چاپ اول،انتشارات اتا.

:. جیمز سندیفور، ترجمه دکترپرویز تاجداری ودکترمحمد تاجداری، (۱۳۹۱)، مدل سازی ریاضی به روش داینامیکی، جلد اول و جلد دوم ، چاپ دوم، انتشارات اتا.

. دکتر علی وحیدیان کامیاد، دکتر فرشته قاسم زاده، لیلا فرخی، (۱۳۸۴)، ریاضیات برای رشته های علوم زیستی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

*** توجه: در کلیه منابع زیر آخرین چاپ مدنظر باشد.**

نحوه ارزشیابی دانشجو:

- آزمون کتبی پایان نیمسال ۶۰٪
- آزمون عملی پایان نیمسال ۲۰٪
- حل مسائل و تمرین های معرفی شده ۲۰٪



نام درس: کارآموزی در عرصه **کد درس:** ۵۲

پیش نیاز: -

تعداد کل واحد ها: ۱۶ کارآموزی در عرصه

هدف: انجام عملی آموخته های درسی تئوریک در عرصه های مختلف بهداشتی و فنی و مهندسی، اعم از کارگاه‌های مهارت افزائی آموزشی، بازدیدها، کار در آزمایشگاه‌ها با هدف افزایش مهارتهای حرفه ای و رفع کمبودها، مهارت افزائی در عرصه به منظور کسب تجربه عملی، و آشنائی با وظایف و فعالیتهای اجرائی مهندسی بهداشت محیط و محیط زیست در سیستم اجرایی مرتبط.

شرح درس: دانشجو باید کلیه مراحل را به طور عملی انجام داده و مشاهدات و اقدامات خود را در نهایت به صورت گزارش کامل همراه پیشنهادات تنظیم و ارائه نماید.

سرفصل درس عملی (۸۱۶ ساعت کارآموزی در عرصه)

برنامه کارورزی زیر نظر گروه بهداشت محیط با توجه به رئوس مطالبی که در ذیل خواهد آمد برنامه ریزی شده و برنامه مدون در ابتدای کارورزی در اختیار دانشجویان و اساتید گروه قرار می گیرد. بهتر است یکی از اساتید یا کارشناسان گروه به عنوان مسئول برنامه ریزی کارورزی انتخاب و هماهنگی های لازم را انجام دهد. کارآموزی در چهار بخش تقسیم میشود، که بخش های الزامی که در کارورزی باید مورد توجه قرار گیرد مطابق جدول ه میباشد.

جدول ه: بخش های الزامی کارآموزی در عرصه رشته مهندسی بهداشت محیط در مقطع کارشناسی پیوسته

عناوین بخش کارآموزی	عناوین موارد بخش	ارزش واحدی هر مورد
الف- کارگاه‌های مهارت افزائی آموزشی	کارگاه گزارش نویسی و WORD و Excel پیشرفته *	۰/۴ واحد
	کارگاه روش تحقیق *	۰/۳ واحد
	کارگاه نرم افزارهای مرجع نگاری Endnote و Mendeley *	۰/۶ واحد
	کارگاه کارآفرینی در بهداشت محیط	۰/۳ واحد
	کارگاه نرم افزارهای SPSS و Minitab	۰/۶ واحد
	کارگاه نرم افزارهای Auto-CAD و Revit/3D Max	۰/۶ واحد
	کارگاه نرم افزار های EPANET, Land Gem ,Sewer Gems, water Gems و...	۱ واحد
	کارگاه نرم افزار GIS (تاریخچه، تعاریف و ارکان سیستم اطلاعات جغرافیایی - سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربردهای آن در علوم مختلف - سیستم های تصویر و مختصات - ساختار داده ها در سیستم اطلاعات جغرافیایی - تحلیل های مکانی در محیط های برداری و رستری - مدل سازی دنیای واقعی در سیستم اطلاعات جغرافیایی)	۱ واحد
	کارگاه آیین نامه اجرائی ماده ۱۳ و چک لیست های بازرسی، الزامات بازرسی از اماکن عمومی و مراکز تهیه مواد غذائی، بهداشت محیط در صنایع، ساختمان های مسکونی و اداری	۰/۶ واحد
	کارگاه آموزش اصناف و آشنائی با شرکتهای ممیزی	۰/۵ واحد
	کارگاه اصول HSE (Health, Safety and Environment)	۰/۳ واحد
	کارگاه اصول بهره برداری و نگهداری تاسیسات آب و فاضلاب	۰/۵ واحد
	کارگاه آشنایی و شناخت روش های مدیریت فاضلاب صنعتی (حداقل چهار صنعت با فراوانی زیاد در کشور نظیر صنعت پالایشگاه نفت، پتروشیمی، صنایع مس ، صنایع فولاد، کاغذ سازی، صنایع قند و ...)	۰/۵ واحد
	کارگاه کاربرد و آشنایی با انواع پمپ های سم پاش از جمله پمپ سم پاش ده لیتری هودسون، طرز کار و روش های استاندارد سم پاشی (روش های سم پاشی برای مبارزه با پشه ها، سم پاشی بیمارستان ها و اماکن عمومی و...) و کاربرد و آشنایی با وسایل حفاظت فردی	۰/۴ واحد
	کارگاه اخلاق حرفه ای و اخلاق در پژوهش	۰/۴ واحد
	جمع واحد	**۸ واحد**
*** اصلح است که کارگاه های شماره ۱، ۲ و ۳ در ابتدای نیمسال برگزار شود (ابتدا کارگاه گزارش نویسی برگزار گردد تا دانشجو از دانش فرا گرفته در این کارگاه برای نوشتن گزارش های کارآموزی و نظایر آن بهره ببرد).**		

ادامه جدول ه: بخش های الزامی کارآموزی در عرصه رشته مهندسی بهداشت محیط در مقطع کارشناسی پیوسته

عناوین بخش کارآموزی	عناوین موارد بخش	ارزش واحدی هر مورد
ب- کارآموزی در عرصه*	کارآموزی در عرصه در یک تصفیه خانه آب شهری (متعارف با منبع آب سطحی) و همچنین تاسیسات موتور تلمبه ها و پمپاژ آب	۰/۲۵ واحد
	کارآموزی در عرصه در تصفیه خانه های فعال فاضلاب شهری یا روستائی (لجن فعال شده، صافی چکنده، برکه تثبیت از هر کدام حداقل یک مورد)	۰/۵ واحد
	کارآموزی در عرصه در حداقل یک معدن روباز استخراج و فراوری سنگ معدن نظیر سنگ معدن مس ، سنگ معدن آهن و...	۰/۲۵ واحد
	کارآموزی در عرصه در یک مرکز دفن مواد زائد که دارای فرایند بازیافت گاز باشد و همچنین یک کارخانه کمپوست در حال فعالیت	۰/۲۵ واحد
	کارآموزی در عرصه در حداقل یک کارخانه صنایع مواد غذائی که دارای سیستم آب و فاضلاب مناسب برای بازدید است و همچنین آزمایشگاه کنترل کیفیت مواد غذایی صنعت مورد بازدید	۰/۲۵ واحد
	کارآموزی در عرصه در یک پروژه در حال اجرا مرتبط مانند طرح های اجرائی شبکه های جمع آوری فاضلاب از یکی از شهرها و یا روستاها	۰/۲۵ واحد
	کارآموزی در عرصه در پروژه های در حال اجرا مرتبط مانند طرح های اجرائی خطوط انتقال و توزیع آب و همچنین عملیات سدسازی در حال اجرا و یا سد ساخته شده در حال بهره برداری که از آب آن جهت مصرف شرب شهری یا روستایی استفاده میشود	۰/۲۵ واحد
	کارآموزی در عرصه در یک چشمه، قنات، چاه آب و آب انبارهای آب باران بهسازی شده یا در حال بهسازی یکی از روستاها	۰/۲۵ واحد
	کارآموزی در عرصه در یک کارخانه مولد آلودگی هوا مانند سیمان و دستگاه‌های کنترل آلودگی هوا در آن	۰/۲۵ واحد
	جمع	**۲/۵ واحد**
ج- کار در آزمایشگاه‌ها با هدف افزایش مهارتهای حرفه ای و رفع کمبودها	آزمایشگاه شیمی محیط	۰/۳ واحد
	آزمایشگاه میکروب شناسی محیط	۰/۳ واحد
	آزمایشگاه هیدرولیک	۰/۳ واحد
	آزمایشگاه پسماند	۰/۳ واحد
	آزمایشگاه بهداشت هوا	۰/۳ واحد
	نمونه برداری از مواد غذائی در عرصه تهیه، توزیع و نگهداری مواد غذایی	۰/۳ واحد
	نقشه برداری از یک منطقه مشخص و تهیه نقشه آن	۰/۳ واحد
	مشارکت در ساخت پایلوت سیستم های تصفیه آب، فاضلاب، هوا و پسماند	۰/۴ واحد
	جمع	**۲/۵ واحد**

* کارآموزی در عرصه در این بخش فقط بایستی با بازدید حضوری دانشجو از مورد مشخص شده و با همراهی حداقل یک نفر از کارشناسان گروه بهداشت محیط به عنوان راهنمای علمی محقق گردد.

ادامه جدول ه: بخش های الزامی کارآموزی در عرصه رشته مهندسی بهداشت محیط در مقطع کارشناسی پیوسته

عناوین بخش کارآموزی	عناوین موارد بخش	ارزش واحدی هر مورد
د- مهارت افزائی در عرصه	استقرار در مراکز بهداشتی درمانی شهری به مدت پنج روز کاری و آشنائی با ساختارادارای، اصول کار، و مشارکت در فعالیت های بهداشت محیط شهری و بازدیدها از اماکن مختلف	۱ واحد
	استقرار در مراکز بهداشتی درمانی روستائی و خانه های بهداشت به مدت پنج روز کاری و آشنائی با ساختار، اصول کار و مشارکت در فعالیت های بهداشت محیط این واحدها	۱ واحد
	استقرار در واحد بهداشت محیط یک یا چند بیمارستان تخصصی و فوق تخصصی به مدت پنج روز کاری و بازدید از بخشهای مختلف بیمارستان اعم از سرپایی و بستری به علاوه بخش پاراکلینیکی بیمارستان (آزمایشگاه، رادیولوژی، پرتودرمانی، پزشکی هسته ای و ...) و آشنائی با فعالیت های آنها در امر بهسازی، عملیات گندزدائی و کنترل عفونت ، مدیریت آب و فاضلاب و پسماند (مراحل جمع‌آوری و بی خطر سازی و امحاء پسماندهای بیمارستانی) و ... همچنین آشنایی با کلیه وظایف کارشناس بهداشت محیط بیمارستان	۱ واحد
	جمع	۳ واحد

نحوه ارزشیابی دانشجو:

مسئولیت کارآموزی تعداد مشخصی از دانشجویان زیر نظر هریک از اساتید گروه بهداشت محیط انجام میگیرد.

ملاک نمره دهی موارد فوق به ترتیب زیر میباشد:

- ✓ **الف- بخش کارگاه‌های مهارت افزائی آموزشی** : برای هر کارگاه لزوما بایستی گواهی شرکت درکارگاه صادر شود و همین گواهی ملاک نمره دهی خواهد بود.
- ✓ **ب- بخش کارآموزی در عرصه:** برای هر مورد کارآموزی در عرصه (بازدید) بایستی گزارشی ارائه شود که در آن در صورتیکه کارخانه یا صنعت باشد فرایند کارخانه یا صنعت مورد بازدید ذکر شود و فلودیاگرام جریان آن رسم و منابع آلاینده مشخص گردد، همچنین تمهیداتی که در کارخانه و یا صنعت برای کنترل آلاینده ها انجام میشود همراه با پیشنهادات ذکر شود. در مواردی که بازدید از موسسات صورت میگیرد گزارش بایستی شامل: عنوان، هدف، شرح فعالیت، نتیجه و پیشنهادات باشد.
- ✓ **ج - بخش کار در آزمایشگاهها با هدف افزایش مهارتهای حرفه ای و رفع کمبودها:** فعالیت در این بخش تحت نظر استاد همان درس در گروه و با راهنمایی کارشناس آزمایشگاه مربوطه انجام گیرد و نمره هر یک از آزمایشگاهها بطور جداگانه توسط استاد همان درس مشخص گردد و در انتها ملاک نمره نهایی قرار گیرد.
- ✓ **د- بخش مهارت افزائی در عرصه:** دانشجویان موظفند با ساختاری که گروه برای نوشتن گزارش در اختیار آنها قرار می دهد گزارش انفرادی تهیه و ارائه نمایند. بایستی برای هر فعالیت گزارش شامل: عنوان، هدف، شرح فعالیت، نتیجه و پیشنهادات باشد. گزارش کار به عنوان ملاک نمره دهی محسوب میگردد.
- ✓ نمره نهایی کارآموزی با جمع نمرات اخذ شده در بخش های مختلف فوق توسط استاد مسئول کارآموزی همان تعداد دانشجویان که در عنوان مشخص شده است انجام میگیرد.

فصل چهارم
استانداردهای برنامه
برنامه آموزشی رشته مهندسی بهداشت محیط
در مقطع کارشناسی پیوسته

استانداردهای برنامه آموزشی

موارد زیر، حداقل موضوعاتی هستند که بایستی در فرایند ارزیابی برنامه های آموزشی توسط ارزیابان مورد بررسی قرار گیرند:

*ضروری است، دوره، فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز از قبیل: کلاس درس اختصاصی، سالن کنفرانس، قفسه اختصاصی کتاب در گروه، کتابخانه عمومی، مرکز کامپیوتر مجهز به اینترنت با سرعت کافی و نرم افزارهای اختصاصی، وب سایت اختصاصی گروه و سیستم بایگانی آموزشی را در اختیار داشته باشد.

* ضروری است، گروه آموزشی، فضاهای اختصاصی مورد نیاز، شامل: آزمایشگاه های اختصاصی، عرصه های بیمارستانی و اجتماعی را براساس مفاد مندرج در برنامه آموزشی در اختیار فراگیران قرار دهد.

*ضروری است، دپارتمان آموزشی، فضاهای رفاهی و فرهنگی مورد نیاز، شامل: اتاق استادان، اتاق دانشجویان، سلف سرویس، نمازخانه، خوابگاه و امکانات فرهنگی ورزشی را در اختیار برنامه قرار دهد.

* ضروری است که عرصه های آموزشی خارج دپارتمان دوره های چرخشی، مورد تایید قطعی گروه ارزیابان باشند.

* ضروری است، جمعیت ها و مواد اختصاصی مورد نیاز برای آموزش شامل: بیمار، تخت فعال بیمارستانی، نمونه های آزمایشگاهی، نمونه های غذایی، دارویی یا آرایشی برحسب نیاز برنامه آموزشی به تعداد کافی و تنوع قابل قبول از نظر ارزیابان در دسترس فراگیران قرار داشته باشد.

* ضروری است، تجهیزات سرمایه ای و مصرفی مورد نیاز مندرج در برنامه در اختیار مجریان برنامه قرار گرفته باشد و کیفیت آن ها نیز، مورد تایید گروه ارزیاب باشد.

* ضروری است، امکانات لازم برای تمرینات آموزشی و انجام پژوهش های مرتبط، متناسب با رشته مورد ارزیابی در دسترس هیئت علمی و فراگیران قرار داشته باشد و این امر، مورد تایید ارزیابان قرار گیرد.

*ضروری است، دپارتمان آموزشی مورد ارزیابی، هیئت علمی مورد نیاز را بر اساس موارد مندرج در برنامه آموزشی و مصوبات شورای گسترش در اختیار داشته باشد و مستندات آن در اختیار گروه ارزیاب قرار گیرد.

* ضروری است، دپارتمان آموزشی برای تربیت فراگیران دوره، کارکنان دوره دیده مورد نیاز را طبق آنچه در برنامه آموزشی آمده است، در اختیار داشته باشد.

* ضرورت دارد که برنامه آموزشی(Curriculum) در دسترس تمام مخاطبین قرار گرفته باشد.

* ضروری است، آیین نامه ها، دستورالعمل ها، گایدلاین ها، قوانین و مقررات آموزشی در دسترس همه مخاطبین قرار داشته باشد و فراگیران در ابتدای دوره، در مورد آنها توجیه شده باشند و مستندات آن در اختیار ارزیابان قرار گیرد.

* ضروری است که منابع درسی اعم از کتب و مجلات مورد نیاز فراگیران و اعضای هیات علمی، در قفسه کتاب گروه آموزشی در دسترس باشند.

* ضروری است که فراگیران در طول هفته، طبق تعداد روزهای مندرج در قوانین جاری در محل کار خود حضور فعال داشته، وظایف خود را تحت نظر استادان یا فراگیران ارشد انجام دهند و برنامه هفتگی یا ماهانه گروه در دسترس باشد.

* ضروری است، محتوای برنامه کلاس های نظری، حداقل در ۸۰٪ موضوعات با جدول دروس مندرج در برنامه آموزشی انطباق داشته باشد.

* ضروری است، فراگیران، طبق برنامه تنظیمی گروه، در کلیه برنامه های آموزشی و پژوهشی گروه، مانند کنفرانس های درون گروهی، سمینار ها، کارهای عملی، کارهای پژوهشی و آموزش رده های پایین تر حضور فعال داشته باشند و مستندات آن در اختیار ارزیابان قرار داده شود.

* ضروری است، فرایند مهارت آموزی در دوره، مورد رضایت نسبی فراگیران و تایید ارزیابان قرار گیرد.

* ضروری است، مقررات پوشش (Dress code) در شروع دوره به فراگیران اطلاع رسانی شود و برای پایش آن، مکانیسم های اجرایی مناسب و مورد تایید ارزیابان در دپارتمان وجود داشته باشد.

* ضروری است، فراگیران از کدهای اخلاقی مندرج در کوریکولوم آگاه باشند و به آن عمل نمایند و عمل آنها مورد تایید ارزیابان قرار گیرد.

* ضروری است، در گروه آموزشی برای کلیه فراگیران کارپوشه آموزشی(Portfolio) تشکیل شود و نتایج ارزیابی ها، گواهی های فعالیت های آموزشی، داخل و خارج از گروه آموزشی، تشویقات، تذکرات و مستندات ضروری دیگر در آن نگهداری شود.

* ضروری است، فراگیران کارنمای (**Log book**) قابل قبولی، منطبق با توانمندی های عمومی و اختصاصی مندرج در برنامه مورد ارزیابی در اختیار داشته باشند.

* ضروری است، فراگیران بر حسب نیمسال تحصیلی، مهارت های مداخله ای اختصاصی لازم را براساس موارد مندرج در برنامه انجام داده باشند و در کارنمای خود ثبت نموده و به امضای استادان ناظر رسانده باشند.

* ضروری است، کارنما به طور مستمر توسط فراگیران تکمیل و توسط استادان مربوطه پایش و نظارت شود و باز خورد مکتوب لازم به انها ارائه گردد.

* ضروری است، فراگیران در طول دوره خود، در برنامه های پژوهشی گروه علمی مشارکت داشته باشند و مستندات آن در دسترس باشد.

* ضروری است، فراگیران بر حسب سال تحصیلی، واحدهای خارج از گروه آموزشی را (درصورت وجود) گذرانده و از مسئول عرصه مربوطه گواهی دریافت نموده باشند و مستندات آن به رویت گروه ارزیاب رسانده شود.

* ضروری است، بین گروه آموزشی اصلی و دیگر گروه های آموزشی همکاری های علمی بین رشته ای از قبل پیش بینی شده و برنامه ریزی شده وجود داشته باشد و مستنداتی که مبین این همکاری ها باشند، در دسترس باشد.

* ضروری است، در آموزش های حداقل از ۷۰٪ روش ها و فنون آموزشی مندرج در برنامه، استفاده شود.

* ضروری است، فراگیران در طول دوره خود به روش های مندرج در برنامه، مورد ارزیابی قرار گیرند و مستندات آن به گروه ارزیاب ارائه شود.

* ضروری است، دانشگاه یا مراکز آموزشی مورد ارزیابی، واجد ملاک های مندرج در برنامه آموزشی باشند.



فصل پنجم

ارزشیابی برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط



ارزشیابی برنامه

۵-۱- هدف از ارزشیابی برنامه

هدف اصلی ارزشیابی برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط ، بررسی و تعیین میزان دستیابی به اهداف برنامه می باشد . این ارزشیابی در واقع مقایسه وضعیت موجود (وضعیت در زمان اجرای برنامه دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط) با وضعیت مورد قبول و ایده آل می باشد . با ارزشیابی برنامه آموزشی و بازخورد اطلاعات می توان بستری مناسب در خصوص ایجاد تغییرات لازم در برنامه آموزشی در طی مراحل اجرا فراهم آورده و همچنین در صورت لزوم می توان براساس نیازهای آینده که هم اکنون قابل پیش بینی نیستند ، در سرفصل ها و نحوه اجرای برنامه تغییرات لازم را اعمال نمود .

۵-۲- نحوه انجام ارزشیابی

برنامه آموزشی مقطع کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط ، یک برنامه بلند مدت آموزشی بوده و جهت ارزشیابی آن از روشهای موثر ارزشیابی تکوینی (Formative Evaluation) می توان استفاده کرد. جهت ارزشیابی برنامه کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط دو مکانیسم مختلف زیر در نظر گرفته شده است.

الف) ارزشیابی تکوینی درونی

ب) ارزشیابی تکوینی بیرونی

الف) ارزشیابی تکوینی درونی

ارزشیابی تکوینی درونی دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط در واقع نظرسنجی و ارزیابی برنامه توسط مجریان و دست اندرکاران اجرای برنامه است . به عبارتی اجزای ارزیابی شونده و ارزیابی کننده ، مجموعاً درون یک سیستم اجرای برنامه آموزش واقعی هستند. این ارزشیابی با نظرسنجی از دانشجویان ، اساتید (گروه آموزشی تا مجری)، مسئولین اجرایی دانشکده، کارفرمایان و مسئولین ارگانهای جذب کننده، دانش آموختگان پس از پایان تحصیل و دانشجویان مشغول به تحصیل در دوره صورت خواهد پذیرفت. در طی این بازنگری به طور ویژه می توان به ارزشیابی قسمتهای مختلف سرفصل های دروس پرداخت. در ضمن پاسخ به سوالاتی در خصوص نقاط قوت و ضعف و اخذ پیشنهادها می تواند بستر مناسب جهت اعمال بازخورد مؤثر در برنامه آموزشی فراهم آورد .

ب) ارزشیابی تکوینی بیرونی

جهت احتراز از یک سونگری در ارزشیابی برنامه دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط لازم است ارزشیابی مقطعی توسط یک ارگان غیردولتی بیرونی صورت پذیرد. نهاد بیرونی باید یک مجموعه بی طرف، آشنا به فنون ارزیابی برنامه بوده و پس از اجرای طرح ارزشیابی گزارش مدون در خصوص نتایج ارزشیابی برنامه را تهیه و به مسئولین ارائه نماید. اجزای مورد ارزشیابی بیرونی باید اهداف، محتوا، استراتژی، تدریس، ارزیابی دانشجو، گروه آموزشی و کارکردهای فارغ التحصیلان پس از فراغت از تحصیل را شامل شود.

۵-۳- مراحل اجرایی ارزشیابی

با درنظر گرفتن دو برنامه ارزشیابی درونی و بیرونی جهت ارزیابی دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط می توان روند اجرایی برنامه و داده های مورد انتظار از اجرای آنها به صورت زیر بیان کرد.

الف) مراحل اجرایی ارزشیابی درونی برنامه آموزشی

ارزشیابی درونی برنامه آموزشی به طور مستمر پس از آغاز برنامه اجرا خواهد شد . برخی از داده ها مثل نظرات دانشجویان و اساتید در خصوص سرفصل ها ، نحوه تدریس و غیره در طول دوره جمع آوری خواهد شد. ولی نظرات نهادها و سازمانهایی که پس از فراغت از تحصیل دانش آموختگان را جذب خواهند نمود ، بعداً به مجموعه فرایند ارزشیابی اضافه شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهند گرفت . نتایج حاصل از این مرحله از ارزشیابی می تواند به نحو مؤثر در تغییر دروس و سرفصل های دوره به گونه ای که جوابگوی نیازهای جامعه باشند، مورد استفاده قرار گیرد .

داده های لازم که در این ارزشیابی درونی جمع آوری ، تجزیه و تحلیل خواهند شد عبارتند از :

- نظرات و پیشنهادهای دانشجویان درخصوص دروس ، سرفصل ها ، اساتید ، خدمات آموزشی
- نظرات و پیشنهادهای اساتید گروه آموزشی
- نظرات و پیشنهادهای مسئولین اجرایی دانشکده
- نظرات و پیشنهادهای مسئولین و ارگانهای در ارتباط با دانش آموختگان
- داده های لازم جهت ارزیابی موفقیت برنامه آموزشی بر طبق شاخص های پیشنهادی برای ارزشیابی برنامه

ب) مراحل اجرایی ارزشیابی بیرونی برنامه آموزشی

ارزشیابی بیرونی که توسط یک نهاد ، سازمان یا انجمن خارج از مجموعه مجری دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط انجام خواهد شد ، یک ارزیابی مقطعی است . در این ارزشیابی شاخص های پیشنهادی موفقیت برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط مورد بررسی قرار خواهد گرفت . این شاخص ها با داده هایی که از اجزای سیستم آموزش دوره کارشناسی بدست خواهد آمد و نیز باسنجش عملکرد و کارکرد دانش آموختگان در عرصه های فعالیت در جامعه تعیین خواهند شد . انتخاب روش شناسی موثر انجام این ارزیابی بعهده نهاد مجری طرح ارزشیابی است که باید بر پایه یک روش علمی و فنی تجربه شده در این راستا استوار باشد .

۵-۴- تواتر انجام ارزشیابی

با توجه به اینکه ارزشیابی درونی و ارزشیابی بیرونی در خصوص ارزیابی برنامه دوره کارشناسی در نظر گرفته شده است ، لذا تواتر انجام هر یک از آنها به شرح زیر می باشد .

الف) تواتر ارزشیابی درونی

ارزشیابی درونی یک فرایند مستمر بوده که با آغاز دوره کارشناسی شروع می شود . بخشی از این ارزشیابی که مربوط به ارزشیابی سرفصل دروس و نحوه ارائه آنها است از طریق معاونت آموزشی دانشکده با همکاری استاد مربوطه، گروه آموزشی مجری انجام خواهد شد .

ارزشیابی عملکرد فارغ التحصیلان پس از اتمام دوره از طریق نظر خواهی از مسئولین واحدها و تکمیل پرسشنامه مبتی بر اخذ اطلاعات راجع به فعالیت های دانش آموختگان در محیط کار انجام می پذیرد. این بخش از ارزیابی درونی برای دوره اول ۵ سال پس از شروع این برنامه آموزشی و پس از آن هر سال یکبار صورت خواهد پذیرفت . بخشی از شاخص های عملکرد و موفقیت برنامه و حتی تنگناهای حرفه ای که با تصحیح دروس ، سرفصل آنها و ایجاد تغییر در روشهای آکادمیک در اجرای دوره امکان پذیر باشد، در این مرحله از ارزشیابی بدست خواهند آمد .

ب) تواتر ارزشیابی بیرونی

ارزشیابی بیرونی که توسط یک نهاد خارج از مجموعه اجرایی دوره صورت می پذیرد ، هر ۳ سال یکبار انجام خواهد شد و نتایج آن با دستاورد های حاصل از ارزیابی درونی مورد پردازش قرار گرفته و بازخورد های لازم جهت اصلاح برنامه ارائه گردد.

۵-۵- شاخص های پیشنهادی برای ارزشیابی برنامه

شاخص های زیر جهت ارزیابی موفقیت برنامه کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط پیشنهاد می شود .

- میزان رضایت دانشجویان
- میزان اشتغال دانش آموختگان
- میزان رضایت دانش آموختگان مشغول به کار از آموزش‌ها و مهارت هایی که فراگرفته و تطابق آن با آموزش‌ها و مهارت هایی که احتیاج دارند.
- میزان رضایت مسئولین و مدیران از کارائی دانش آموختگان در سازمان‌ها و ارگان‌هایی که مشغول به فعالیت می‌باشند.
- سمت های مدیریتی، مشاوره ای و اجرایی که توسط دانش آموختگان کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط کسب شده است.
- میزان مهارت های عملی با خودکارآمدی، مهارت های اجرائی، مهارت های طراحی، مهارت های مدیریتی و نظارتی و...کسب شده توسط دانش آموختگان
- میزان ارتقاء توانمندی ها و مهارت های کسب شده توسط دانش آموختگان در این برنامه بازنگری نسبت به برنامه قبلی در سازمان ها و ارگان هایی که مشغول به فعالیت هستند.
- میزان ارتقاء مهارت های نظارتی و اجرائی دانش آموختگان در کنترل وضعیت بهداشت محیطی بیمارستان ها و مراکز بهداشتی درمانی، مدارس و آموزشگاهها، اماکن تهیه ، توزیع و نگهداری مواد غذایی، اماکن عمومی (استخرهای شنا و شناهگاههای عمومی، پارک ها، مساجد و اماکن متبرکه و...)
- میزان ارتقاء مهارت ها، توانمندی ها و دانش حرفه ای دانش آموختگان در بخش های مختلف کارآموزی در عرصه (کارگاه‌های مهارت افزائی، کارآموزی در عرصه کارخانجات و صنایع و معادن، کار در آزمایشگاه‌ها و مهارت افزائی در عرصه)

۵-۶- معیارهای موفقیت برنامه در مورد هر شاخص

معیارهای موفقیت برنامه در مورد هر یک از شاخص های ارزیابی برنامه

با توجه به اهداف برنامه و شاخص های پیشنهادی می توان معیارهای قابل سنجش زیر را ارائه کرد .

- رضایت ۹۰٪ از دانشجویان از برنامه آموزشی
- اشتغال ۸۰٪ دانش آموختگان
- رضایت دانش آموختگان مشغول به کار در سازمان ها و ارگان های مربوطه از آموزش ها و مهارت هایی که فراگرفته و تطابق آن با آموزش هایی که احتیاج دارند ۸۰ ٪
- میزان رضایت مسئولین و مدیران از کارائی دانش آموختگان در سازمان‌ها و ارگان‌هایی که مشغول به فعالیت می‌باشند.
- کارائی دانش آموختگان در سازمان ها و ارگان هایی که مشغول به فعالیت هستند ۸۰ ٪
- میزان مهارت های عملی با خودکارآمدی، مهارت های اجرائی، مهارت های طراحی، مهارت های مدیریتی و نظارتی و...کسب شده توسط دانش آموختگان ۸۰ ٪
- میزان ارتقاء توانمندی ها و مهارت های کسب شده توسط دانش آموختگان در این برنامه بازنگری نسبت به برنامه قبلی در سازمان ها و ارگان هایی که مشغول به فعالیت هستند ۸۰ ٪

- میزان ارتقاء مهارت های نظارتی و اجرائی دانش آموختگان در کنترل وضعیت بهداشت محیطی بیمارستان ها و مراکز بهداشتی درمانی، مدارس و آموزشگاهها، اماکن تهیه ، توزیع و نگهداری مواد غذایی، اماکن عمومی (استخرهای شنا و شناهگاههای عمومی، پارک ها، مساجد و اماکن متبرکه و...) ۸۰ ٪.
- میزان ارتقاء مهارت ها، توانمندی ها و دانش حرفه ای دانش آموختگان در بخش های مختلف کارآموزی در عرصه (کارگاههای مهارت افزائی، کارآموزی در عرصه کارخانجات و صنایع و معادن ، کار در آزمایشگاهها و مهارت افزائی در عرصه) ۸۰ ٪.

۵-۷- شیوه ارزشیابی برنامه

- نظرسنجی از هیات علمی درگیر برنامه، دستیاران و دانش‌آموختگان با پرسشنامه‌های از قبل بازنگری شده
- استفاده از پرسشنامه‌های موجود در واحد ارزشیابی و اعتباربخشی دبیرخانه

۵-۸- متولی ارزشیابی برنامه

متولی ارزشیابی برنامه، شورای گسترش دانشگاه‌های علوم پزشکی با همکاری گروه تدوین یا بازنگری برنامه و همچنین سایر دبیرخانه‌های آموزشی و نیز سایر اعضای هیات علمی می‌باشند.

۵-۹-نحوه بازنگری برنامه

مراحل بازنگری برنامه

- گردآوری اطلاعات حاصل از نظرسنجی، تحقیقات تطبیقی و عرصه‌ای، پیشنهادات و نظرات صاحب‌نظران
- درخواست از دبیرخانه جهت تشکیل کمیته بازنگری برنامه
- طرح اطلاعات گردآوری شده در کمیته بازنگری برنامه
- بازنگری در قسمت‌های مورد نیاز برنامه
- ارائه پیش‌نویس برنامه آموزشی بازنگری شده به دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

۵-۱۰- تغییرات اعمال شده در برنامه نسبت به برنامه قبلی: (جدول تغییرات)

تغییرات کلی اعمال شده در برنامه قبل از بازنگری و بعد از بازنگری در جدول (۵-۱) و سهم هریک از اقدامات انجام شده در نمودار (۵-۱) نشان داده شده است.

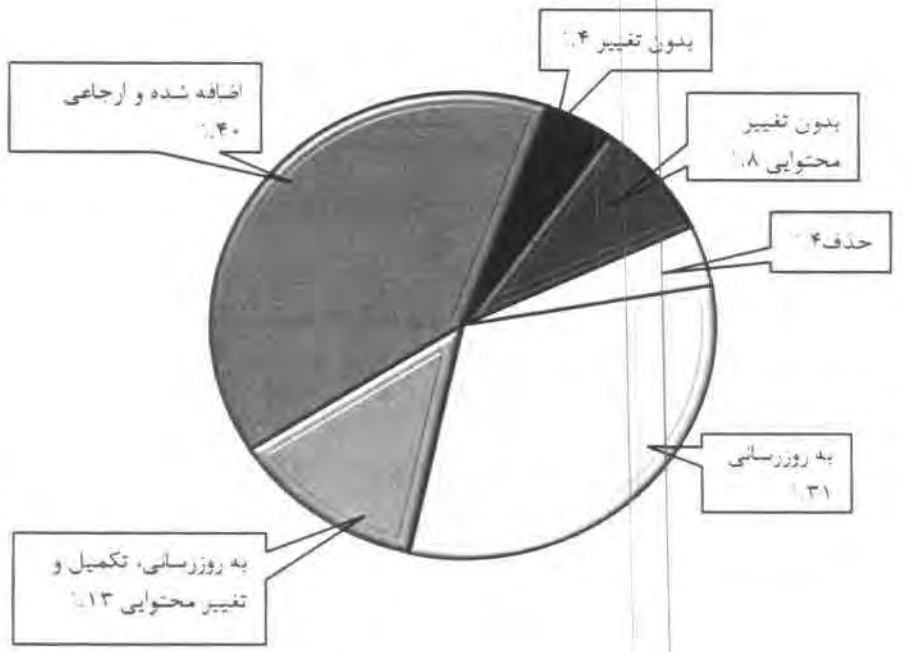
تغییرات اعمال شده در ساختار برنامه آموزشی، دروس پایه و اصلی، دروس اختصاصی اجباری(Core Courses)، دروس اختصاصی اختیاری(None Core Courses) و درس کارآموزی در عرصه در برنامه قبل و بعد از بازنگری در جداول (۵-۲) تا (۵-۶) و سهم هر یک از اقدامات انجام شده درنمودارهای (۵-۲) تا (۵-۴) نشان داده شده است.

جدول (۵-۱)- تغییرات اعمال شده در برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

برنامه کنونی (قبل از بازنگری)	برنامه آتی (بعد ازبازنگری)	اقدام بازنگری
فصل اول (مشخصات کلی)	فصل اول (کلیات)	
تعریف رشته در مقطع مربوطه	تعریف رشته در مقطع مربوطه	بدون تغییر محتوایی
تاریخچه رشته	تاریخچه و سیر تکاملی رشته در جهان و ایران	به روزرسانی
فلسفه	فلسفه	بدون تغییر محتوایی
رسالت	رسالت	بدون تغییر محتوایی
چشم انداز	چشم انداز	به روزرسانی
نقش دانش آموختگان وظایف حرفه ای	نقش ها و وظایف اصلی حرفه ای دانش آموختگان	به روزرسانی
استراتژی های اجرایی برنامه آموزشی	راهبردها و روش های آموزشی	به روزرسانی
شرایط و نحوه پذیرش دانشجو	نحوه پذیرش	به روزرسانی
هدف	اهداف	به روزرسانی
رشته های مشابه در داخل کشور	-	حذف
رشته های مشابه در خارج کشور	وضعیت مقاطع مختلف رشته بهداشت محیط در برخی از کشورهای جهان	به روزرسانی
شرایط مورد نیاز برای راه اندازی رشته	-	تغییر محتوایی
موارد دیگر(بورسیه)	-	حذف
-	مشخصات تدوین کنندگان و تصویب کنندگان برنامه	اضافه شده
-	مقدمه	اضافه شده
-	عنوان رشته به فارسی و انگلیسی	تکمیل شده
-	جایگاه یا جایگاه های شغلی دانش آموختگان	اضافه شده
-	پیامدهای مورد انتظار برای دانش آموختگان	اضافه شده
-	توانمندی ها و مهارتهای اصلی دانش آموختگان	اضافه شده
-	انتظارات اخلاقی از فراگیران	اضافه شده
-	ارزیابی فراگیران	اضافه شده
	فصل دوم (نیازها)	
-	هیات علمی مورد نیاز	اضافه شده
-	کارکنان مورد نیاز	اضافه شده
-	فضاهای عمومی مورد نیاز	اضافه شده
-	فضاهای تخصصی مورد نیاز	اضافه شده
-	جمعیت های مورد نیاز	اضافه شده
-	تجهیزات سرمایه ای مورد نیاز	اضافه شده- ارجاعی

ادامه جدول (۵-۱): تغییرات اعمال شده در برنامه آموزشی دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

برنامه کنونی (قبل از بازنگری)	برنامه آتی (بعد ازبازنگری)	اقدام بازنگری
فصل دوم(مشخصات دوره)	**فصل سوم (ساختار دوره)**	
نام دوره	نام دوره	بدون تغییر
طول دوره و ساختار آن	طول دوره و ساختار آن	بدون تغییر
نام درس و تعداد واحدهای درسی	نام درس و تعداد واحدهای درسی	به روزرسانی و تغییر محتوایی
فصل سوم(مشخصات دروس)		
سرفصل دروس	سرفصل دروس	به روزرسانی و تغییر محتوایی
مشخصات دروس	مشخصات دروس	به روزرسانی و تغییر محتوایی
منابع درسی	منابع درسی	به روزرسانی و تغییر محتوایی
روش های ارزیابی اختصاصی فراگیران	روش های ارزیابی اختصاصی فراگیران	به روزرسانی
-	**فصل چهارم (استانداردهای برنامه)**	**اضافه شده**
فصل چهارم(ارزشیابی برنامه)	**فصل پنجم(ارزشیابی برنامه)**	
هدف	هدف از ارزشیابی برنامه	به روزرسانی
روش انجام ارزشیابی	نحوه انجام ارزشیابی	به روزرسانی
مراحل اجرایی ارزشیابی	مراحل اجرایی ارزشیابی	به روزرسانی
تواتر انجام ارزشیابی	تواتر انجام ارزشیابی	به روزرسانی
شاخص های پیشنهادی برای ارزشیابی برنامه	شاخص های پیشنهادی برای ارزشیابی برنامه	به روزرسانی
معیارهای موفقیت برنامه در مورد هر شاخص با میزان قابل قبول	معیارهای موفقیت برنامه در مورد هر شاخص	به روزرسانی
-	شیوه ارزشیابی برنامه	اضافه شده
-	متولی ارزشیابی برنامه	اضافه شده
-	نحوه بازنگری برنامه	اضافه شده
-	مراحل بازنگری برنامه	اضافه شده
	ضمائم برنامه	
-	شامل: پراکنش مقاطع و رشته های مختلف تحصیلی مهندسی بهداشت محیط در کشور، فهرست دانشگاه های دارای رشته مهندسی بهداشت محیط در برخی کشورهای امریکایی، آسیایی، اروپایی و استرالیا، مقررات و ضوابط عمومی واختصاصی مقطع مربوطه، ضمائم مرتبط با انتظارات اخلاقی و ضمائم مربوط به برنامه پیشنهادی ترم بندی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	اضافه شده



نمودار (۵-۱): سهم هر یک از اقدامات انجام شده در برنامه بازنگری کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

جدول (۵-۲): ساختار برنامه آموزشی و تعداد واحدهای دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط قبل و بعد از بازنگری

ردیف	عناوین	برنامه کنونی (قبل از بازنگری)	برنامه آتی (بعد از بازنگری)
۱	دروس عمومی	۲۲ واحد	۲۲ واحد
۲	دروس پایه و اصلی	۳۳ واحد	۳۶/۵ واحد
۳	دروس اختصاصی اجباری (Core Courses)	۵۴ واحد	۵۱/۵ واحد
۴	دروس اختصاصی اختیاری (None Core) Courses	۵ واحد	۴ واحد
۵	کارآموزی در عرصه	۱۶ واحد	۱۶ واحد
	جمع واحدها	۱۳۰ واحد	۱۳۰ واحد

جدول (۵-۳): دروس پایه و اصلی قبل و بعد از بازنگری برنامه کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

برنامه کنونی (قبل از بازنگری)	برنامه آتی (بعد از بازنگری)	اقدام بازنگری
ریاضی(حساب دیفرانسیل و انتگرال)۱	ریاضی عمومی ۱	تغییر عنوان و به روز رسانی سرفصل
ریاضی(حساب دیفرانسیل و انتگرال)۲	ریاضی عمومی ۲	تغییر عنوان و به روز رسانی سرفصل
معادلات دیفرانسیل	معادلات دیفرانسیل	به روز رسانی سرفصل
کامپیوتر و کاربرد آن	کامپیوتر و کاربرد آن	به روز رسانی سرفصل
فیزیک عمومی	فیزیک عمومی	به روز رسانی سرفصل
شیمی عمومی	شیمی عمومی	به روز رسانی سرفصل
پاتوبیولوژی	میکروب شناسی عمومی	تغییر عنوان و واحد و به روز رسانی سرفصل
اصول اپیدمیولوژی	اصول اپیدمیولوژی	به روز رسانی سرفصل
نقشه برداری	نقشه برداری و نقشه کشی	ادغام دو درس نقشه برداری و نقشه کشی ، تغییر عنوان و واحد و به روز رسانی سرفصل
آمار زیستی	آمار زیستی	به روز رسانی سرفصل
استاتیک و مقاومت مصالح	استاتیک و مقاومت مصالح	به روز رسانی سرفصل
-	اصول مدیریت خدمات بهداشتی	انتقال از اختصاصی اجباری و به روز رسانی سرفصل

اصول ترمودینامیک و انتقال حرارت	اصول ترمودینامیک و انتقال حرارت	به روز رسانی سرفصل
-	اکولوژی محیط	انتقال از اختصاصی اختیاری و به روز رسانی سرفصل
-	آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت	انتقال از اختصاصی اجباری و تغییر عنوان و به روز رسانی سرفصل
-	هیدرولوژی آب های سطحی و زیرزمینی	انتقال از اختصاصی اجباری و به روز رسانی سرفصل
-	سیستم‌های اطلاع رسانی پزشکی	اضافه و به روز رسانی سرفصل
مکانیک خاک	-	حذف



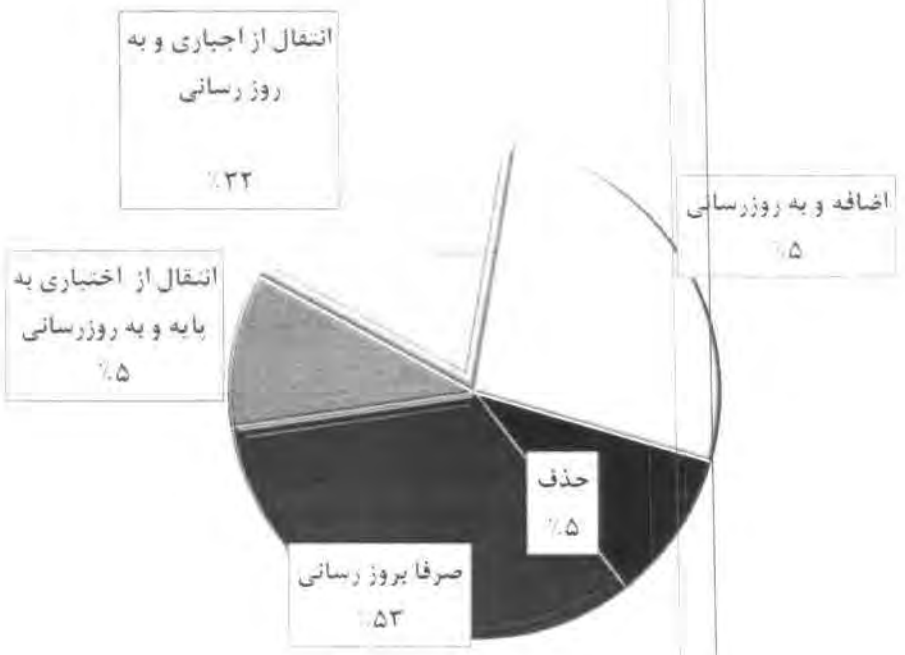
نمودار (۵-۲): سهم هر یک از اقدامات انجام شده در دروس پایه واصلی کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

جدول (۵-۴): دروس اختصاصی اجباری قبل و بعد از بازنگری برنامه کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

برنامه کنونی (قبل از بازنگری)	برنامه آتی (بعد از بازنگری)	اقدام بازنگری
میکروبیولوژی محیط	میکروب شناسی محیط	تغییر عنوان و به روز رسانی سرفصل
شیمی محیط	شیمی محیط	به روز رسانی سرفصل
فرایندها و عملیات در بهداشت محیط	فرایندها و عملیات در بهداشت محیط	تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
مکانیک سیالات	مکانیک سیالات	به روز رسانی سرفصل
هیدرولیک	آزمایشگاه هیدرولیک	تغییر عنوان، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
-	کارگاه‌های تاسیسات شهری (موتور تلمبه ها و لوله کشی آب و فاضلاب)	اضافه و ادغام از سرفصل دروس کاربرد موتور تلمبه ها در تاسیسات آب و فاضلاب – بهره برداری و نگهداری از تاسیسات آب و فاضلاب – به روز رسانی سرفصل
سیستم های جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی	جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی	تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
تصفیه فاضلاب	تصفیه فاضلاب	به روز رسانی سرفصل
سیستم های انتقال و توزیع آب	انتقال و توزیع آب	تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
تصفیه آب	تصفیه آب	به روز رسانی سرفصل
مدیریت کیفیت آب	مدیریت کیفیت آب (علل، اثرات و کنترل)	تغییر عنوان و به روز رسانی سرفصل
مواد زاید جامد شهری و صنعتی	کلیات پسماند	تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
آلودگی هوا	آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل)	تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
اقتصاد مهندسی	اقتصاد مهندسی	به روز رسانی سرفصل
زبان تخصصی	زبان تخصصی بهداشت محیط	تغییر عنوان و به روز رسانی سرفصل
بهداشت پرتوها و حفاظت	بهداشت پرتوها و حفاظت	به روز رسانی سرفصل
گندزداهای محیط	کاربرد گندزداها و پاک کننده ها در بهداشت محیط	تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
مدیریت بهداشت محیط در شرایط اضطراری	مدیریت بهداشت محیط در شرایط اضطراری	تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل

ادامه جدول (۵-۴): دروس اختصاصی اجباری قبل و بعد از بازنگری برنامه کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

برنامه کنونی (قبل از بازنگری)	برنامه آتی (بعد از بازنگری)	اقدام بازنگری
-	بهداشت مسکن و اماکن عمومی	انتقال از اختصاصی اختیاری ، تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
بهداشت مواد غذایی	کنترل بهداشتی اماکن تهیه، توزیع و نگهداری مواد غذایی	تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
-	بهداشت مدارس و آموزشگاه‌ها	اضافه و به روز رسانی سرفصل
کلیات ایمنی و بهداشت حرفه ای	بهداشت حرفه ای و ایمنی	تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
روش های مبارزه با ناقلین	مدیریت بهداشت محیط برای مبارزه با ناقلین	تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
-	بهداشت محیط بیمارستان و کنترل عفونت	اضافه و به روز رسانی سرفصل
قوانین و مقررات محیط زیست و بهداشت محیط	حقوق و قوانین بهداشت محیط و محیط زیست (ملی و بین المللی)	تغییر عنوان و به روز رسانی سرفصل
-	اصول روش تحقیق	اضافه و به روز رسانی سرفصل
پروژه	پروژه	به روز رسانی سرفصل
رسم فنی و نقشه کشی	-	انتقال به پایه و اصلی و ادغام با نقشه برداری، تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
ایمنی کاربرد مواد شیمیایی و سموم	-	حذف
اصول مدیریت خدمات بهداشتی	-	انتقال به پایه و اصلی و به روز رسانی سرفصل
هیدرولوژی آب های سطحی و زیرزمینی	-	انتقال به پایه و اصلی و به روز رسانی سرفصل
آشنایی با مدلسازی در سیستم های بهداشت محیط	-	انتقال به اختصاصی اختیاری ، تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
کاربرد بیوتکنولوژی در بهداشت محیط	-	انتقال به اختصاصی اختیاری ، تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل

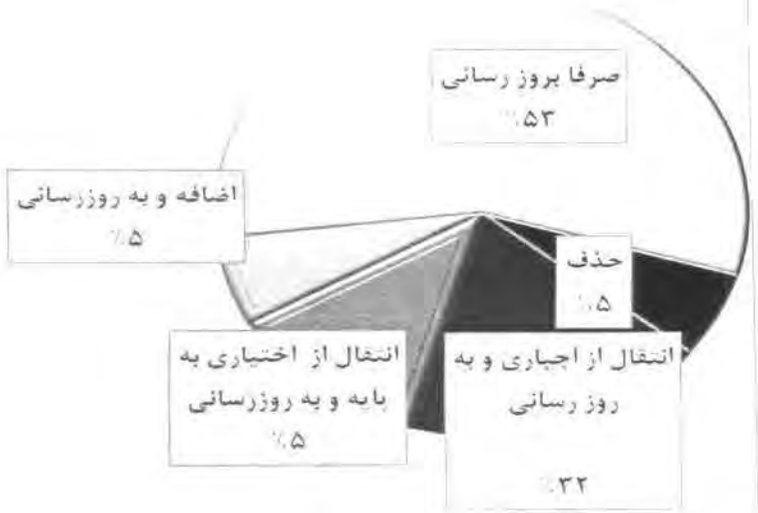


نمودار (۵-۳): سهم هر یک از اقدامات انجام شده در دروس اختصاصی اجباری کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

جدول (۵-۵): دروس اختصاصی اختیاری قبل و بعد از بازنگری برنامه کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

برنامه کنونی (قبل از بازنگری)	برنامه آتی (بعد از بازنگری)	اقدام بازنگری
-	اخلاق حرفه ای در بهداشت محیط	اضافه و به روز رسانی سرفصل
-	ایمنی آب برای سامانه های تامین آب آشامیدنی	اضافه و به روز رسانی سرفصل
انرژی و محیط زیست	انرژی های نو، کاربرد و توسعه	تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
-	بیوتکنولوژی در بهداشت محیط	انتقال از اختصاصی اجباری به اختصاصی اختیاری، تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
آلودگی صوتی	آلودگی صوتی	به روز رسانی سرفصل
-	اصول و کلیات ارزیابی زیست محیطی	اضافه و به روز رسانی سرفصل

-	مبانی و مفاهیم مدلسازی در بهداشت محیط	انتقال از اختصاصی اجباری به اختصاصی اختیاری، تغییر عنوان ، تغییر واحد و به روز رسانی سرفصل
اپیدمیولوژی محیط	-	حذف
کلیات سم شناسی محیط	-	حذف و به سرفصل درس مدیریت بهداشت محیط برای مبارزه با ناقلین اضافه گردید.
بهداشت مسکن و اماکن عمومی	-	انتقال به اختصاصی اجباری و به روز رسانی سرفصل
فاضلاب صنعتی	-	حذف و به سرفصل درس تصفیه فاضلاب اضافه گردید.
اکولوژی محیط	-	انتقال به پایه و اصلی و به روز رسانی سرفصل



نمودار (۵-۴): سهم هر یک از اقدامات انجام شده در دروس اختصاصی اختیاری کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

جدول (۵-۶): درس کارآموزی در عرصه قبل و بعد از بازنگری برنامه کارشناسی پیوسته رشته مهندسی بهداشت محیط

برنامه کنونی (قبل از بازنگری)	برنامه آتی (بعد از بازنگری)	اقدام بازنگری
کارآموزی در عرصه	کارآموزی در عرصه	به روز رسانی سرفصل

ضمائم

برنامه آموزشی رشته مهندسی بهداشت محیط

در مقطع کارشناسی پیوسته

ضمیمه شماره ۱

پراکنش مقاطع و رشته های مختلف تحصیلی مهندسی بهداشت محیط در ایران

جدول ۱-۱: پراکنش مقاطع و رشته های مختلف تحصیلی مهندسی بهداشت محیط در کشور براساس تقسیم بندی کلان منطقه ای نظام سلامت تا تاریخ: ۱۳۹۵/۱۱/۱۵

کلان منطقه	دانشگاه یا دانشکده علوم پزشکی/ دانشگاه آزاد اسلامی	تعداد پذیرش در مقطع دکتری Ph.D	تعداد پذیرش در مقطع کارشناسی ارشد	تعداد پذیرش در مقطع کارشناسی ناپیوسته	تعداد پذیرش در مقطع کارشناسی پیوسته
یک	گیلان(رشت)		۶	۲۰	۲۵
	مازندران(ساری)		۶	۲۵	۳۰
	بابل			۲۰	۲۰
	گلستان(گرگان)			۱۰	۱۷
	سمنان		۴	۲۵ دانشکده بهداشت دامغان	۲۵ دانشکده بهداشت دامغان
	شاهرود				۲۵
دو	تبریز	۲	۶		۲۵
	ارومیه		۳		۲۰
	اردبیل		۶	۲۰	۲۵
	مجتمع آموزش عالی سلامت خوی				۳۰
	خلخال				۲۵
سه	کرمانشاه	۲	۶		۳۰
	همدان	۳	۶	۳۵	۳۵
	کردستان(سنندج)		۵	۲۰	۲۵
	ایلام			۳۰	۳۵
چهار	اهواز	۴	۹		۲۵
	لرستان(خرم آباد)		۴	۲۰	۲۰
	بهبهان			۲۰	
	آبادان				۲۰

ادامه ضمیمه شماره ۱

پراکنش مقاطع و رشته های مختلف تحصیلی مهندسی بهداشت محیط در ایران

ادامه جدول ۱-۱: پراکنش مقاطع و رشته های مختلف تحصیلی مهندسی بهداشت محیط در کشور براساس تقسیم بندی کلان منطقه ای نظام سلامت تا تاریخ: ۱۳۹۵/۱۱/۱۵

کلان منطقه	دانشگاه یا دانشکده علوم پزشکی/ دانشگاه آزاد اسلامی	تعداد پذیرش در مقطع دکتری Ph.D	تعداد پذیرش در مقطع کارشناسی ارشد	تعداد پذیرش در مقطع کارشناسی ناپیوسته	تعداد پذیرش در مقطع کارشناسی پیوسته
پنج	شیراز	۲	۶	۱۵	۲۰
	بندرعباس		۶	۲۰	۲۵
	بوشهر		۴	۲۰	۲۰
	یاسوج		۳		۲۵
	دانشگاه آزاد اسلامی (واحد فیروزآباد)			ظرفیت پذیرش در دفترچه اعلام نشده	ظرفیت پذیرش در دفترچه اعلام نشده
شش	زنجان		۴		۳۰
	اراک			۲۰	۳۰
	قزوین		۴		۳۰
	قم		۳		۲۷
	البرز(کرج)		۴	۲۵	۳۰
	ساوه				۲۵
هفت	اصفهان	۳	۶		۳۰
	یزد	۳	۶		۲۰
	کاشان		۶		۳۰
	شهرکرد		۶		۲۵
	ابرکوه				۲۵
هشت	کرمان	۲	۵	۲۵	۲۵
	زاهدان		۳	۲۰	۲۰
	رفسنجان				۲۰
	جیرفت				۲۰
	زابل			۲۰	۲۵
	بم			۲۰	۲۰
	ایرانشهر				۲۰
	سیرجان			۲۵	۲۵
	زرند			۲۵	
نه	مشهد		۴	۲۰	۱۵
	بیرجند		۴	۳۰	۳۰
	بجنورد			۲۵	۳۰
	سبزوار		۴	۲۵	۲۲

ادامه ضمیمه شماره ۱

پراکنش مقاطع و رشته های مختلف تحصیلی مهندسی بهداشت محیط در ایران

ادامه جدول ۱-۱: پراکنش مقاطع و رشته های مختلف تحصیلی مهندسی بهداشت محیط در کشور براساس تقسیم بندی کلان منطقه ای نظام سلامت تا تاریخ: ۱۳۹۵/۱۱/۱۵

کلان منطقه	دانشگاه یا دانشکده علوم پزشکی/ دانشگاه آزاد اسلامی	تعداد پذیرش در مقطع دکتری Ph.D	تعداد پذیرش در مقطع کارشناسی ارشد	تعداد پذیرش در مقطع کارشناسی ناپیوسته	تعداد پذیرش در مقطع کارشناسی پیوسته
نه	گناباد		۴	۲۰	۲۵
	تربت حیدریه			۲۰	
	سرایان				۳۰
	تربت جام				۳۰
	نیشابور				۳۰
	دانشگاه آزاد اسلامی(واحد سبزوار)			ظرفیت پذیرش در دفترچه اعلام نشده	ظرفیت پذیرش در دفترچه اعلام نشده
	دانشگاه آزاد اسلامی(واحد بیرجند)			ظرفیت پذیرش در دفترچه اعلام نشده	ظرفیت پذیرش در دفترچه اعلام نشده
ده	تهران	۳	۱۰		
	شهیدبهشتی	۴	۸		۳۷
	ایران	۴	۹		
	تربیت مدرس	۲			
	بقیه ا...		۳	۲۵	۳۰
	دانشگاه آزاد اسلامی (واحد پزشکی تهران)		۴		ظرفیت پذیرش در دفترچه اعلام نشده
جمع کل	۶۱	۳۴	۱۷۳	۶۴۵	۱۳۰۳

ضمیمه شماره ۲

فهرست دانشگاه‌های دارای رشته مهندسی بهداشت محیط در دیگر کشورها

جدول ۱-۲ : فهرست دانشگاه‌های دارای رشته مهندسی بهداشت محیط در برخی کشورهای امریکایی، آسیایی، اروپایی و استرالیا

کشور	عنوان رشته	نام دانشگاه	نشانی سایت قابل دسترسی در زمان تدوین برنامه آموزشی
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Benedict College*	*www.benedict.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*California State University at San Bernardino*	*www.csusb.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Baylor University*	*www.baylor.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Alabama A&M University*	*www.aamu.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Colorado State University*	*www.colostate.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Dickinson State University*	*www.dickinsonstate.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Eastern Kentucky University*	*www.eku.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*East Central University*	*www.ecok.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Illinois State University*	*www. illinoisstate.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*East Tennessee State University*	*www.etsu.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Lake Superior State University*	*www.lssu.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Indiana University Purdue University Indianapolis*	*www.iupui.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Mississippi Valley State University*	*www.mvsu.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*West Chester University*	*www.wcupa.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Western Carolina University*	*www.wcu.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Wright State University*	*www.wright.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*University of Rochester*	*www.rochester.edu*

ادامه ضمیمه شماره ۲

فهرست دانشگاه‌های دارای رشته مهندسی بهداشت محیط در دیگر کشورها

ادامه جدول ۱-۲: فهرست دانشگاه‌های دارای رشته مهندسی بهداشت محیط در برخی کشورهای امریکایی، آسیایی، اروپایی و استرالیا

کشور	عنوان رشته	نام دانشگاه	نشانی سایت قابل دسترسی در زمان تدوین برنامه آموزشی
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*State University of New York College of Environmental Science and Forestry*	*www.esf.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Fort Valley State University*	*www.fvsu.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*East Tennessee State University*	*www.etsu.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*East Carolina University*	*www.ecu.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*New York University Langone Medical Center*	*www.med.nyu.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Boston University*	*www.bu.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Case Western Reserve University*	*www. case.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Indiana University Purdue University Indianapolis*	*www.iupui.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*University at Albany*	*www.albany.edu*
امریکا	*Environmental Health Engineering*	*Emory University*	*www.emory.edu*
آلمان	*Environmental Health Engineering*	*University of Stuttgart*	*www.uni-stuttgavt.du*
انگلستان	*Environmental Health Engineering*	*University of Leeds*	*www.leeds.ac.uk*
استرالیا	*Environmental Health Engineering*	*university deakin Curtin university*	*www.deakin.edu.au www.curtin.edu.au*
دانمارک	*Environmental Health Engineering*	*Danmarks Tekniske Universitet*	*www.dtu.dk*
هندوستان	*Environmenta Health*	*Indiana University School of Public Health-*	*http:/www.publichealth.indiana.edu/departments/environmental-health/degrees/index.shtml.2015*

	Bloomington		
http://publichealth.gsu.edu/academic/divisions/environmental-health.2016/	*School of Public Health Georgia*	*Master of Public Health (Environmental Health Concentration)*	گرجستان
http://pheh.ph.mahidol.ac.th/eng/2014	*Mahidol University*	*Environmental Sanitation*	تایلند
http://health.snu.ac.kr/en/gsph_en_dep/en_dep01/en_dep01_1/	*Seoul National University*	*Environmental Health Sciences*	کره جنوبی
http://cph.upm.edu.ph/node/14	*University of the Philippines Manila*	*Environmental Health Engineering*	فیلیپین

ضمیمه شماره ۳

منشورحقوق بیمار در ایران

۱- دریافت مطلوب خدمات سلامت حق بیمار است.

- ارائه خدمات سلامت باید:

۱-۱) شایسته شان و منزلت انسان و با احترام به ارزش‌ها، اعتقادات فرهنگی و مذهبی باشد ؛

۱-۲) بر پایه‌ی صداقت، انصاف،ادب و همراه با مهربانی باشد ؛

۱-۳) فارغ از هرگونه تبعیض از جمله قومی، فرهنگی، مذهبی، نوع بیماری و جنسیتی باشد ؛

۱-۴) بر اساس دانش روز باشد ؛

۱-۵) مبتنی بر برتری منافع بیمار باشد ؛

۱-۶) در مورد توزیع منابع سلامت مبتنی بر عدالت و اولویت های درمانی بیماران باشد ؛

۱-۷) مبتنی بر هماهنگی ارکان مراقبت اعم از پیشگیری، تشخیص، درمان و توانبخشی باشد ؛

۱-۸) به همراه تامین کلیه امکانات رفاهی پایه و ضروری و به دور از تحمیل درد و رنج و محدودیت‌های غیرضروری باشد ؛

۱-۹) توجه ویژه‌ای به حقوق گروه‌های آسیب‌پذیر جامعه از جمله کودکان،زنان باردار، سالمندان، بیماران روانی، زندانیان، معلولان ذهنی و جسمی و افراد بدون سرپرست داشته باشد ؛

۱-۱۰) در سریع‌ترین زمان ممکن و با احترام به وقت بیمار باشد ؛

۱-۱۱) با در نظر گرفتن متغیرهایی چون زبان، سن و جنس گیرندگان خدمت باشد ؛

۱-۱۲) در مراقبت‌های ضروری و فوری (اورژانس)، خدمات بدون توجه به تأمین هزینه‌ی آن صورت گیرد. در موارد غیرفوری(الکتیو) بر اساس ضوابط تعریف شده باشد ؛

۱-۱۳) در مراقبت‌های ضروری و فوری (اورژانس)، در صورتی که ارائه خدمات مناسب ممکن نباشد، لازم است پس از ارائه‌ی خدمات ضروری و توضیحات لازم، زمینه انتقال بیمار به واحد مجهز فراهم گردد؛

۱-۱۴) در مراحل پایانی حیات که وضعیت بیماری غیر قابل برگشت و مرگ بیمار قریب الوقوع می باشد هدف حفظ آسایش وی می باشد. منظور از آسایش، کاهش درد و رنج بیمار، توجه به نیازهای روانی، اجتماعی، معنوی و عاطفی وی و خانواده‌اش در زمان احتضار می‌باشد. بیماردر حال احتضار حق دارد در آخرین لحظات زندگی خویش با فردی که می‌خواهد همراه گردد.

۲- اطلاعات باید به نحو مطلوب و به میزان کافی در اختیار بیمار قرار گیرد.

۲-۱) محتوای اطلاعات باید شامل موارد ذیل باشد:

۲-۱-۱) مفاد منشور حقوق بیمار در زمان پذیرش ؛

۲-۱-۲) ضوابط و هزینه‌های قابل پیش بینی بیمارستان اعم از خدمات درمانی و غیر درمانی و ضوابط بیمه و معرفی سیستم های حمایتی در زمان پذیرش ؛

۲-۱-۳) نام، مسؤولیت و رتبه‌ی حرفه‌ای اعضای گروه پزشکی مسئول ارائه مراقبت از جمله پزشک، پرستار و دانشجو و ارتباط حرفه‌ای آن‌ها با یکدیگر؛

۲-۱-۴) روش‌های تشخیصی و درمانی و نقاط ضعف و قوت هر روش و عوارض احتمالی آن ، تشخیص بیماری، پیش آگهی و عوارض آن و نیز کلیه‌ی اطلاعات تأثیرگذار در روند تصمیم‌گیری بیمار ؛

۲-۱-۵) نحوه‌ی دسترسی به پزشک معالج و اعضای اصلی گروه پزشکی در طول درمان ؛

۲-۱-۶) کلیه‌ی اقداماتی که ماهیت پژوهشی دارند.

ادامه ضمیمه شماره ۳

منشورحقوق بیمار در ایران

۷-۱-۲) ارائه آموزش‌های ضروری برای استمرار درمان ؛

۲-۲) نحوه‌ی ارائه اطلاعات باید به صورت ذیل باشد :

۱-۲-۲) اطلاعات باید در زمان مناسب و متناسب با شرایط بیمار از جمله اضطراب و درد و ویژگی‌های فردی وی از جمله زبان، تحصیلات و توان درک در اختیار وی قرار گیرد، مگر این‌که:

- تأخیر در شروع درمان به واسطه‌ی ارائه‌ی اطلاعات فوق سبب آسیب به بیمار گردد؛ (در این صورت انتقال اطلاعات پس از اقدام ضروری، در اولین زمان مناسب باید انجام شود.)

- بیمار علی‌رغم اطلاع از حق دریافت اطلاعات، از این امر امتناع نماید که در این صورت باید خواست بیمار محترم شمرده شود، مگر این‌که عدم اطلاع بیمار، وی یا سایرین را در معرض خطر جدی قرار دهد ؛

۲-۲-۲) بیمار می‌تواند به کلیه‌ی اطلاعات ثبت‌شده در پرونده‌ی بالینی خود دسترسی داشته باشد و تصویر آن را دریافت نموده و تصحیح اشتباهات مندرج در آن را درخواست نماید.

۳- حق انتخاب و تصمیم‌گیری آزادانه بیمار در دریافت خدمات سلامت باید محترم شمرده شود.

۱-۳) محدوده انتخاب و تصمیم‌گیری درباره موارد ذیل می‌باشد:

۱-۱-۳) انتخاب پزشک معالج و مرکز ارائه‌کننده‌ی خدمات سلامت در چارچوب ضوابط ؛

۲-۱-۳) انتخاب و نظر خواهی از پزشک دوم به عنوان مشاور ؛

۳-۱-۳)شرکت یا عدم شرکت درهر گونه پژوهش، با اطمینان از اینکه تصمیم‌گیری وی تأثیری در تداوم نحوه دریافت خدمات سلامت نخواهد داشت ؛

۴-۱-۳) قبول یا رد درمان های پیشنهادی پس از آگاهی از عوارض احتمالی ناشی از پذیرش یا رد آن مگر در موارد خودکشی یا مواردی که امتناع از درمان شخص دیگری را در معرض خطر جدی قرار می‌دهد؛

۵-۱-۳) اعلام نظر قبلی بیمار در مورد اقدامات درمانی آتی در زمانی که بیمار واجد ظرفیت تصمیم‌گیری می‌باشد ثبت و به‌عنوان راهنمای اقدامات پزشکی در زمان فقدان ظرفیت تصمیم‌گیری وی با رعایت موازین قانونی مد نظر ارائه کنندگان خدمات سلامت و تصمیم‌گیرنده جایگزین بیمار قرار گیرد.

۲-۳) شرایط انتخاب و تصمیم‌گیری شامل موارد ذیل می‌باشد:

۱-۲-۳) انتخاب و تصمیم‌گیری بیمار باید آزادانه و آگاهانه ، مبتنی بر دریافت اطلاعات کافی و جامع (مذکور در بند دوم) باشد ؛

۲-۲-۳) پس از ارائه اطلاعات، زمان لازم و کافی به بیمار جهت تصمیم‌گیری و انتخاب داده شود.

۴- ارائه خدمات سلامت باید مبتنی بر احترام به حریم خصوصی بیمار(حق خلوت) و رعایت اصل رازداری باشد.

۱-۴) رعایت اصل رازداری راجع به کلیه‌ی اطلاعات مربوط به بیمار الزامی است مگر در مواردی که قانون آن را استثنا کرده باشد ؛

۲-۴) در کلیه‌ی مراحل مراقبت اعم از تشخیصی و درمانی باید به حریم خصوصی بیمار احترام گذاشته شود. ضروری است بدین منظورکلیه‌ی امکانات لازم جهت تضمین حریم خصوصی بیمار فراهم گردد؛

۳-۴) فقط بیمار و گروه درمانی و افراد مجاز از طرف بیمار و افرادی که به حکم قانون مجاز تلقی می‌شوند میتوانند به اطلاعات دسترسی داشته باشند؛

ادامه ضمیمه شماره ۳

منشورحقوق بیمار در ایران

۴-۴) بیمار حق دارد در مراحل تشخیصی از جمله معاینات، فرد معتمد خود را همراه داشته باشد. همراهی یکی از والدین کودک در تمام مراحل درمان حق کودک می باشد مگر اینکه این امر بر خلاف ضرورت‌های پزشکی باشد.

۵- دسترسی به نظام کارآمد رسیدگی به شکایات حق بیمار است.

۵-۱) هر بیمار حق دارد در صورت ادعای نقض حقوق خود که موضوع این منشور است، بدون اختلال در کیفیت دریافت خدمات سلامت به مقامات ذی صلاح شکایت نماید ؛

۵-۲) بیماران حق دارند از نحوه رسیدگی و نتایج شکایت خود آگاه شوند ؛

۵-۳) خسارت ناشی از خطای ارائه کنندگان خدمات سلامت باید پس از رسیدگی و اثبات مطابق مقررات در کوتاه‌ترین زمان ممکن جبران شود.

در اجرای مفاد این منشور در صورتی که بیمار به هر دلیلی فاقد ظرفیت تصمیم‌گیری باشد، اعمال کلیه‌ی حقوق بیمار- مذکور در این منشور- بر عهده‌ی تصمیم‌گیرنده‌ی قانونی جایگزین خواهد بود. البته چنان‌چه تصمیم‌گیرنده‌ی جایگزین بر خلاف نظر پزشک، مانع درمان بیمار شود، پزشک می‌تواند از طریق مراجع ذیربط درخواست تجدید نظر در تصمیم‌گیری را بنماید.

چنانچه بیماری که فاقد ظرفیت کافی برای تصمیم‌گیری است، اما میتواند در بخشی از روند درمان معقولانه تصمیم بگیرد، باید تصمیم او محترم شمرده شود.

ضمیمه شماره ۴

آیین نامه اجرایی پوشش (Dress Code) و اخلاق حرفه ای دانشجویان در محیط های آزمایشگاهی -بالینی

نحوه پوشش و رفتار تمامی خدمتگزاران در مشاغل گروه علوم پزشکی باید به گونه ای باشد که ضمن حفظ شئون حرفه ای، زمینه را برای ارتباط مناسب و موثر حرفه ای با بیماران، همراهان بیماران، همکاران و اطرافیان در محیط های آموزشی فراهم سازد.

لذا رعایت مقررات زیر برای کلیه عزیزانی که در محیط های آموزشی بالینی و آزمایشگاهی در حال تحصیل یا ارائه خدمت هستند، اخلاقا الزامی است.

فصل اول: لباس و نحوه پوشش

لباس دانشجویان جهت ورود به محیط های آموزشی به ویژه محیط های بالینی و آزمایشگاهی باید متحد الشکل بوده و شامل مجموعه ویژگیهای زیر باشد:

۱- روپوش سفید بلند در حد زانو و غیر چسبان با آستین بلند

۲- روپوش باید دارای آرم دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مربوطه باشد.

۳- تمامی دکمه های روپوش باید در تمام مدت حضور در محیط های آموزشی بطور کامل بسته باشد.

۴- استفاده از کارت شناسایی معتبر عکس دار حاوی(حرف اول نام،نام خانوادگی،عنوان،نام دانشکده و نام رشته) بر روی پوشش، در ناحیه سینه سمت چپ در تمام مدت حضور در محیط های آموزشی الزامی می باشد.

۵- دانشجویان خانم باید تمامی سر ، گردن، نواحی زیر گردن و موها را با پوشش مناسب بپوشانند.

۶- شلوار باید بلند متعارف و ساده و غیر چسبان باشد استفاده از شلوارهای جین پاره و نظایر آن در شان حرف پزشکی نیست.

۷- پوشیدن جوراب ساده که تمامی پا و ساق پا را بپوشاند ضروری است.

۸- پوشیدن جوراب های توری و یا دارای تزیینات ممنوع است.

۹- کفش باید راحت و مناسب بوده، هنگام راه رفتن صدا نداشته باشد.

۱۰- روپوش، لباس و کفش باید راحت، تمیز، مرتب و در حد متعارف باشد و نباید دارای رنگهای تند وزننده تا متعارف باشد.

۱۱- استفاده از نشانه های نامربوط به حرفه پزشکی و آویختن آن به روپوش، شلوارو کفش ممنوع می باشد.

۱۲- استفاده و در معرض دید قرار دادن هر گونه انگشتر ، دستبند، گردن بند و گوشواره(به جز حلقه ازدواج) در محیط های آموزشی ممنوع می باشد .

۱۳-استفاده از دمپایی و صندل در محیط های آموزشی بجز اتاق عمل و اتاق زایمان ممنوع می باشد.

ادامه ضمیمه شماره ۴

آیین نامه اجرایی پوشش (Dress Code) و اخلاق حرفه ای دانشجویان در محیط های آزمایشگاهی-بالینی

فصل دوم: بهداشت فردی و موازین آرایش در محیط های آموزشی کشور

۱- وابستگان به حرف پزشکی الگوهای نظافت و بهداشت فردی هستند، لذا ، بدون تردید تمیزی ظاهر و بهداشت در محیط های آموزشی علوم پزشکی از ضروریات است.

۲- ناخن ها باید کوتاه و تمیز باشد آرایش ناخن ها با لاک و برچسب های ناخن در هر شکلی ممنوع است استفاده از ناخن های مصنوعی و ناخن بلند موجب افزایش شانس انتقال عفونت و احتمال آسیب به دیگران و تجهیزات پزشکی می باشد.

۳- آرایش سر و صورت به صورت غیر متعارف و دور از شئون حرفه پزشکی ممنوع می باشد.

۴- نمایان نمودن هرگونه آرایش بصورت تاتو و با استفاده از حلقه یا نگین در بینی یا هر قسمت از دستها و صورت ممنوع است.

۵- استفاده از ادوکلن و عطرهای با بوی تند و حساسیت زا در محیط های آموزشی ممنوع است.

فصل سوم: موازین رفتار دانشجویان در محیط های آموزش پزشکی

۱-رعایت اصول اخلاق حرفه ای، تواضع و فروتنی در برخورد با بیماران، همراهان بیماران، استادان، دانشجویان و کارکنان الزامی است.

۲-صحبت کردن در محیط های آموزشی باید به آرامی و با ادب همراه باشد. و هرگونه ایجاد سرو و صدای بلند و یا بر زبان راندن کلمات که در شان حرفه پزشکی نیست، ممنوع است.

۳-استعمال دخانیات در کلیه زمان های حضور فرد در محیط های آموزشی، ممنوع می باشد.

۴-جویدن آدامس و نظایر آن در آزمایشگاهها، سالن کنفرانس ، راند بیماران و درحضور اساتید، کارکنان و بیماران ممنوع می باشد.

۵-در زمان حضور در کلاس ها، آزمایشگاهها و راند بیماران، تلفن همراه باید خاموش بوده و در سایر زمان ها، استفاده از آن به حد ضرورت کاهش یابد.

۶-هرگونه بحث و شوخی در مکانهای عمومی مرتبط نظیر آسانسور، کافی شاپ و رستوران ممنوع می باشد.

فصل چهارم: نظارت بر اجرا و پیگیری موارد تخلف آئین نامه

۱-نظارت بر رعایت اصول این آئین نامه در بیمارستان های آموزشی و سایر محیط های آموزشی علوم پزشکی بالینی بر عهده معاون آموزشی بیمارستان، مدیر گروه، رئیس بخش و کارشناسان آموزشی و دانشجویی واحد مربوطه می باشد.

۲- افرادی که اخلاق حرفه ای و اصول این آئین نامه را رعایت ننمایند ابتدا تذکر داده می شود و در صورت اصرار بر انجام تخلف به شورای انضباطی دانشجویان ارجاع داده می شوند.

ضمیمه شماره ۵

مقررات کار با حیوانات آزمایشگاهی

حیوانات نقش بسیار مهمی در ارتقاء و گسترش تحقیقات علوم پزشکی داشته و مبانی اخلاقی و تعالیم ادیان الهی حکم می کند که به رعایت حقوق آنها پایبند باشیم. بر این اساس محققین باید در پژوهش هایی که بر روی حیوانات انجام می دهند، ملزم به رعایت اصول اخلاقی مربوطه باشند، به همین علت نیز بر اساس مصوبات کمیسیون نشریات، ذکر کد کمیته اخلاق در مقالات پژوهشی ارسالی به نشریات علمی الزامی می باشد. ذیلا به اصول و مقررات کار با حیوانات آزمایشگاهی اشاره می شود:

۱- فضا و ساختمان نگهداری دارای امکانات لازم برای سلامت حیوانات باشد.

۲- قبل از ورود حیوانات، بر اساس نوع و گونه، شرایط لازم برای نگهداری آنها فراهم باشد.

۳- قفس ها، دیوار، کف و سایر بخش های ساختمانی قابل شستشو و قابل ضد عفونی کردن باشند.

۴- در فضای بسته شرایط لازم از نظر نور، اکسیژن، رطوبت و دما فراهم شود.

۵- درصورت نگهداری در فضای باز، حیوان باید دارای پناهگاه باشد.

۶- فضا و قفس با گونه حیوان متناسب باشد.

۷- قفس ها امکان استراحت حیوان را داشته باشند.

۸- در حمل و نقل حیوان، شرایط حرارت و برودت، نور و هوای تنفسی از محل خرید تا محل دائم حیوان فراهم باشد.

۹- وسیله نقلیه حمل حیوان،دارای شرایط مناسب بوده و مجوز لازم را داشته باشد.

۱۰-سلامت حیوان، توسط فرد تحویل گیرنده کنترل شود.

۱۱-قرنطینه حیوان تازه وارد شده، رعایت گردد.

۱۲-حیوانات در مجاورت حیوانات شکارچی خود قرار نگیرند.

۱۳-قفس ها در معرض دید فرد مراقب باشند.

۱۴-امکان فرار حیوان از قفس وجود نداشته باشد.

۱۵-صداهای اضافی که باعث آزار حیوان می شوند از محیط حذف شود.

۱۶-امکان آسیب و جراحت حیوان در اثر جابجایی وجود نداشته باشد.

۱۷-بستر و محل استراحت حیوان بصورت منظم تمیز گردد.

۱۸-فضای نگهداری باید به طور پیوسته شستشو و ضد عفونی شود.

۱۹-برای تمیز کردن محیط و سالم سازی وسایل کار، از مواد ضد عفونی کننده استاندارد استفاده شود.

۲۰-غذا و آب مصرفی حیوان مناسب و بهداشتی باشد.

۲۱-تهویه و تخلیه فضولات به طور پیوسته انجام شود به نحوی که بوی آزار دهنده و امکان آلرژی زایی و انتقال بیماری به کارکنان، همچنین حیوانات آزمایشگاهی وجود نداشته باشد.

۲۲-فضای مناسب برای دفع اجساد و لاشه حیوانات وجود داشته باشد.

۲۳-فضای کافی، راحت و بهداشتی برای پرسنل اداری، تکنیسین ها و مراقبین وجود داشته باشد.

۲۴-در پژوهشها از حیوانات بیمار یا دارای شرایط ویژه مثل بارداری و شیردهی استفاده نشود.

۲۵-قبل از هرگونه اقدام پژوهشی، فرصت لازم برای سازگاری حیوان با محیط و افراد فراهم باشد.

۲۶-کارکنان باید آموزش کار با حیوانات را دیده باشند.

ادامه ضمیمه شماره ۵

مقررات کار با حیوانات آزمایشگاهی

شرایط اجرای پژوهش های حیوانی

- ✓ گونه خاص حیوانی انتخاب شده برای آزمایش و تحقیق، مناسب باشد.
- ✓ حداقل حیوان مورد نیاز برای صحت آماری و حقیقی پژوهشی مورد استفاده قرار گیرد.
- ✓ امکان استفاده از برنامه های جایگزینی بهینه به جای استفاده از حیوان وجود نداشته باشد.
- ✓ در مراحل مختلف تحقیق و در روش اتلاف حیوان پس از تحقیق ، حداقل آزار بکار گرفته شود.
- ✓ در کل مدت مطالعه کدهای کار با حیوانات رعایت شود.
- ✓ نتایج باید منجر به ارتقاء سطح سلامت جامعه گردد.

ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

جدول ۲-۱: فهرست وسایل سمعی و بصری

نام دستگاه	حداقل تعداد
ویدئو پروژکتور پرتابل	۱ دستگاه
ویدئو لایزر پرتابل	۱ دستگاه
دوربین عکاسی	۱ دستگاه برای عکس برداری از موارد مختلف مربوط به تصفیه آب، تصفیه فاضلاب، جمع آوری و دفع پسماند و ....
دوربین فیلمبرداری	۱ دستگاه برای فیلم برداری از موارد مختلف مربوط به تصفیه آب، تصفیه فاضلاب، جمع آوری و دفع پسماند و ....
لب تاب	۱ دستگاه با امکانات اتصال به کامپیوتر و سایر وسایل جنبی
فیلم های کمک آموزشی در زمینه های مختلف مهندسی بهداشت محیط شامل: تصفیه آب با روشهای مختلف، تصفیه فاضلاب با روشهای مختلف، مراحل جمع آوری، دفع و دفن پسماند، آلودگی هوا و کنترل، سیستم های توزیع و انتقال آب ، سیستم های جمع آوری فاضلاب، پرتوهای یونساز و غیریونساز، بهداشت اماکن تهیه ، توزیع و نگهداری مواد غذایی ، آلودگی های محیطی از جمله رودخانه ها، دریاچه ها، آب های آزاد و ارزیابی های زیست محیطی ، بهداشتی و غیره	هر مورد حداقل ۱ فیلم آموزشی با امکانات و دستگاه ها مورد نیاز برای نمایش آنها

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

جدول ۲-۲ وسایل و تجهیزات آزمایشگاه شیمی محیط *

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۱	pH متر	۲	دستگاه
۲	pH متر مجهز به الکترودهای اختصاصی	۴	دستگاه
۳	اسپکتروفتومتر معمولی	۲	دستگاه
۴	اسپکتروفتومتر مجهز به UV	۱	دستگاه
۵	جارتست ۶ خانه ای	۳	دستگاه
۶	حمام آب (بن ماری)	۲	دستگاه
۷	هدایت سنج	۲	دستگاه
۸	کدورت سنج	۳	دستگاه
۹	فلیم فتومتر (پنج عنصره)	۱	دستگاه
۱۰	دستگاه سوکسله ۶ تایی	۲	سری
۱۱	کوره الکتریکی ۱۲۰۰-۶۰۰ درجه سانتی گراد	۲	دستگاه
۱۲	آون تا ۱۸۰ درجه سانتی گراد	۱	دستگاه
۱۳	ترازوی الکتریکی با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم	۱	دستگاه
۱۴	ترازوی معمولی با دقت ۰/۰۱ گرم	۱	دستگاه
۱۵	انکوباتور	۱	دستگاه
۱۶	کالریمتر با فیلترهای مخصوص	۱	دستگاه
۱۷	دستگاه اندازه گیری BOD و COD دیجیتالی	از هر کدام	دستگاه
۱۸	دستگاه جذب اتمی شعله ای و کوره ای (بدون شعله) با لامپ های فلزات سنگین	از هر کدام ۱	دستگاه
۱۹	آب مقطرگیری ستونی دوبار تقطیر	۱	دستگاه
۲۰	TOC متر (اندازه گیری کل کربن آلی)	۱	دستگاه
۲۱	TOX Analayzer (اندازه گیری مواد آلی هالوژنه)	۱	دستگاه
۲۲	۱-اندازه گیری اکسیژن محلول (DO) صحرایی، ۲-آزمایشگاهی و دستگاه مخصوص بطری BOD (برای کنترل oxygen uptake Rate OUR	از هر سه نوع ۳	دستگاه
۲۳	مخلوط کننده و تکان دهنده (Mixer & Shaker)	۴	دستگاه

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

ادامه جدول ۲-۲ وسایل و تجهیزات آزمایشگاه شیمی محیط*

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۲۴	همزن و هیتر (هیتر مگنت دار یا هیتر استیرر stirrer)	۴	دستگاه
۲۵	سانتریفوژ معمولی	۲	دستگاه
۲۶	کلرسنج	۵	دستگاه
۲۷	بطری های BOD متر	۵۰	عدد
۲۸	هود آزمایشگاهی کامل	۱	دستگاه
۲۹	دیسک سکی Secchi disk	۱	دستگاه
۳۰	دیسک کمپوراتور	۱	دستگاه
۳۱	نمونه بردار یانسن (از عمق آب)	۱	دستگاه
۳۲	مجموعه دستگاه پرتابل برای تعیین پارامترهای pH, Temp, TDS, Salinty, Ec, Do و...	۱	دستگاه
۳۳	مبرد با بالون و رابط	۱۰	سری
۳۴	وسایل اندازه گیری ازت به روش کجدال ۶ عددی	۳	سری
۳۵	قیف ایمهوف ۳ عددی	۵	سری
۳۶	قیف بوخنر و قیف استخراج	از هرکدام ۵	عدد
۳۷	دسیکاتور در اندازه های مختلف	۱۰	عدد
۳۸	هات پلیت با هولدر شش خانه	۳	عدد
۳۹	ترمومتر	۱۰	عدد
۴۰	فشار سنج	۲	دستگاه
۴۱	تایمر	۵	عدد
۴۲	کروزه چینی	۳۰	عدد
۴۳	پنس آزمایشگاهی (کوره ای و معمولی)	چند	عدد
۴۴	مواد شیمیایی مصرف شدنی	به مقدار کافی	-
۴۵	انواع فیلتر های کاغذی	به مقدار کافی	-
۴۶	وسائل و ظروف نمونه برداری	به مقدار کافی	-
۴۷	سایر لوازم آزمایشگاهی (اسپاتول، پیپتور و ...)	به مقدار کافی	-
۴۸	ویدئو پروژکتور و ویدئو لایزر	از هرکدام یک عدد	دستگاه
۴۹	وسایل لازم برای نمایش فیلم های آموزشی همرا با فیلم های آموزشی سری کامل	به تعداد کافی	-

* آزمایشگاه مذکور بایستی مجهز به تجهیزات مصرفی (وسایل شیشه ای و مواد آزمایشگاهی) مورد نیاز باشد.

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

جدول ۲-۳ وسائل و تجهیزات آزمایشگاه میکروب شناسی محیط *

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۱	ترازو با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم	۱	عدد
۲	انکوباتور ساده و میکروبی	هر کدام دو	دستگاه
۳	اتوکلاو	۲	دستگاه
۴	حمام آب (بن ماری)	۲	دستگاه
۵	آون تا ۱۸۰ درجه سانتی گراد	۱	دستگاه
۶	میکروسکوپ ، میکروسکوپ دوچشمی مجهز به دوربین	۱۲،۱	عدد
۷	استریو میکروسکوپ	۳	دستگاه
۸	pH متر	۲	دستگاه
۹	همزن و هیتر (هیتر مگنت دار یا هیتر استیرر stirrer)	۴	دستگاه
۱۰	سانتریفوژ معمولی	۲	دستگاه
۱۱	مخلوط کن و تکان دهنده (Mixer & Shaker)	۴	دستگاه
۱۲	آب مقطر گیری ستونی	۱	دستگاه
۱۳	دستگاه شمارش کلنی	۳	دستگاه
۱۴	ست کامل فیلتر غشایی	۱۰	دستگاه
۱۵	لامپ UV(UV Cell)	۲	دستگاه
۱۶	ترازوی دو کفه ای max 200 gr	۱	عدد
۱۷	ترموس یا کلمن با ظرفیت ۱۵ الی ۲۰ لیتر	۲	عدد
۱۸	سینی رنگ آمیزی	۴	عدد
۱۹	جار بی هوازی	۲	عدد
۲۰	آنس و لوپ (سوزن تلقیح)	۲۰	عدد
۲۱	مداد الماس	۱۰	عدد
۲۲	ظروف و وسایل نمونه برداری	۵	سری
۲۳	ترمومتر ۱۰۰-۰ درجه سانتیگراد	۱۰	عدد

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

ادامه جدول ۲-۳ وسائل و تجهیزات آزمایشگاه میکروب شناسی محیط *

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۲۴	ترمومتر دیجیتالی ۱۰۰ - ۰ درجه سانتیگراد	۳	عدد
۲۵	ترمومتر دیجیتالی ۲۵-۰ درجه سانتیگراد	۳	عدد
۲۶	هود میکروبیولوژیک	۱	دستگاه
۲۷	گرمخانه قابل تنظیم با چرخش هوا	۱	دستگاه
۲۸	سردخانه	۱	دستگاه
۲۹	یخچال ایستاده و خوابیده	۱	دستگاه
۳۰	میکروسکوپ اینورت	۱	دستگاه
۳۱	اکواریوم رشد جلبکی	۱	دستگاه
۳۲	اکواریوم تولید تک یاخته ایها	۱	دستگاه
۳۳	عمق یاب صدفی یا اکوساندار	۱	دستگاه
۳۴	سیستم زیست آزمون مداوم و ناپیوسته ۱- برای دافنیا۲- برای ماهی	هر کدام ۱	دستگاه
۳۵	هر باریوم برای زیست آزمون	۱	دستگاه
۳۶	نمونه بردار یانسن برای عمق های آب	۲	دستگاه
۳۷	تایمر	۲	دستگاه
۳۸	سمپلر 0.01-0.1-0.5-1 CC	از هر کدام ۳	عدد
۳۹	محیط های کشت میکروبی	به تعداد کافی	-
۴۰	مواد مصرفی آزمایشگاهی	به مقدار کافی	-
۴۱	لوازم و ظروف آزمایشگاهی (کیت رنگ آمیزی گرم، لوله آزمایشگاهی در سایزهای مختلف، لوله دورهام، شیشه درب پیچ دار، ارلن، بالن، پنس آزمایشگاهی، پلیت در اندازه های مختلف، پیپت در سایزهای مختلف، پی پی تور و ...)	به تعداد کافی	-
۴۲	اسپکتوفتومتر	۱	دستگاه
۴۳	ویدئو پروژکتور و ویدئو لایزر	از هرکدام یک عدد	دستگاه
۴۴	وسایل لازم برای نمایش فیلم های آموزشی همرا با فیلم های آموزشی سری کامل	به تعداد کافی	-

*آزمایشگاه مذکور بایستی مجهز به تجهیزات مصرفی (وسایل شیشه ای و مواد آزمایشگاهی) مورد نیاز باشد.

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

جدول ۲-۴: وسایل و تجهیزات آزمایشگاه بهداشت پرتوها و حفاظت*

ردیف	دستگاه	تعداد
۱	دستگاه TLD Reader	۱
۲	لوکس متر دیجیتال با دینالایگر	۱
۳	یو وی لایت متر UVA	۱
۴	یو وی لایت متر UVB	۱
۵	یو وی لایت متر UVC	۱
۶	لیزر نئون - هلیوم ۵ میلی وات	۱
۷	دستگاه سنجش میدان های مغناطیسی	۱
۸	دستگاه دوزیمتر محیطی (گایگر)	۲
۹	دوزیمترهای جیبی دیجیتال	۲
۱۰	دوزیمترهای جیبی آنالوگ	۲
۱۱	دستگاه سنجش میدان الکتریکی امواج موبایل	۱
۱۲	دستگاه سنجش امواج مادون قرمز	۱
۱۳	AD7 Radon detector با پروب و ملحقات سنجش گاز رادون در آب و خاک	۱
۱۴	دوزیمتری سطح DAP meter	۱
۱۵	وسایل مصرفی: دزی متر فردی LTD ،دزی متر فردی Film Padj ،کاست فیلم و فیلم رادیولوژی در اندازه مختلف آموزشی	به تعداد کافی
۱۶	دوزیمتر گاما و بتا	۲
۱۷	دوزیمتر گاما و ایکس	۲
۱۸	دوزیمتر فردی گاما و ایکس	۲
۱۹	دوزیمتر قلمی Inspector	۲
۲۰	دوزیمتر اتاقک یونش فارمر	۲
۲۱	دوزیمتر اتاقک یونش صفحه موازی	۲
۲۲	دوزیمترهای فارمر	۲

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

ادامه جدول ۲-۴: وسایل و تجهیزات آزمایشگاه بهداشت پرتوها و حفاظت*

ردیف	دستگاه	تعداد
۲۳	دستگاه اندازه گیری دوزیمتری نسبی	۲
۲۴	دستگاه آنالیزگر چندکاناله	۱
۲۵	دستگاه تولید اشعه X آزمایشگاهی	۱
۲۶	دوزیمترهای رادون Cr39	۲
۲۷	دوزیمترهای UV و IR	۱
۲۸	اتاقک تناسبی	۱
۲۹	کنتور گایگر- مولر	۱
۳۰	کنتور سنتیلاسیون	۱
۳۱	شارژر دوزیمتر قلمی	۲
۳۲	دستگاه شمارشگر اتوماتیک رادون یا ذرات آلفا به روش پاسیو و متعلقات مربوطه	۱
۳۳	منبع استاندارد تولید تشعشع پرتوهای یون ساز جهت کالیبراسیون دستگاهها	۱
۳۴	وسایل حفاظت فردی لازم در بربر اشعه :دستکش ،شیلد(روپوش سربی)، عینک سربی و..	به تعداد کافی
۳۵	ویدئو پروژکتور و ویدئو لایزر	هرکدام یک دستگاه
۳۶	وسایل لازم برای نمایش فیلم های آموزشی همرا با فیلم های آموزشی سری کامل	به مقدار کافی

*آزمایشگاه مذکور بایستی مجهز به تجهیزات مصرفی (وسایل شیشه ای و مواد آزمایشگاهی) مورد نیاز باشد.

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

جدول ۲-۵ وسائل و تجهیزات آزمایشگاه پسماند*

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۱	فور آزمایشگاهی با دماسنج دیجیتالی تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد	۱	دستگاه
۲	کوره آزمایشگاهی با دماسنج دیجیتالی تا۱۲۰۰ درجه سانتیگراد	۱	دستگاه
۳	ترازو با دقت ۰/۰۰۰۱	۱	دستگاه
۴	ترازو تا ۵ کیلو گرم	۱	دستگاه
۵	باسکول ۰/۵ تنی	۱	دستگاه
۶	خمیرساز کوچک آزمایشگاهی	۱	دستگاه
۷	لوازم حفاظت و کار فردی	به تعداد کافی	دستگاه
۸	تجهیزات شستشو و بهداشتی	به تعداد کافی	دستگاه
۹	سطل زباله با حجم های مختلف	به تعداد کافی	عدد
۱۰	میز جداسازی کامل	۱	عدد
۱۱	ظروف استوانه ای مخصوص نمونه برداری از جنس گالوانیزه با حجمهای $\frac{1}{4}m^3$ ، $0.5m^3$ ، $1m^3$	به تعداد کافی	عدد
۱۲	بشکه گالوانیزه ۲۰۰ لیتری با تجهیزات لازم برای تهیه بیوگاز (Biogas)	به تعداد کافی	عدد
۱۳	اسپکتروفتو متر uv visible	۱	دستگاه
۱۴	پمپ کالریمترمخصوص پسماند	هرکدام یک عدد	دستگاه
۱۵	pH متر آزمایشگاهی/pH متر صنعتی	۱	دستگاه
۱۶	DO متر	۱	دستگاه
۱۷	اولتراسونیک	۱	دستگاه
۱۸	همزن	۱	دستگاه
۱۹	منیفولد خلا	۱	دستگاه
۲۰	دستگاه TKN (هاضم کجلدال)	۱	دستگاه
۲۱	Screen Shaker(شیکر الک)	۱	دستگاه
۲۲	EC متر	۱	دستگاه
۲۳	دسیکاتور ساده و تحت خلا	هرکدام یک عدد	دستگاه

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

ادامه جدول ۲-۵ وسائل و تجهیزات آزمایشگاه پسماند*

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۲۴	سری الک های مورد نیاز آزمایشگاه: 1 ، 3، 2، $\frac{1}{2}$، $\frac{3}{8}$، $\frac{3}{4}$، $\frac{1}{2}$، $1\frac{1}{2}$ ، 2 اینچ ۱۰۰، ۲۰۰، ۲۰، ۶۰، ۱۶، ۸۰، ۱۰، ۵۰، ۸، ۳۰ ASTM mesh	۲ سری	عدد
۲۵	خردکن آزمایشگاهی	۱	دستگاه
۲۶	آسیاب آزمایشگاهی	۱	دستگاه
۲۷	دماسنج اختصاصی توده کمپوست	۱	عدد
۲۸	اتوکلاو	۱	دستگاه
۲۹	انکوباتور	۱	دستگاه
۳۰	کلنی کانتر	۱	دستگاه
۳۱	حمام بن ماری	۱	دستگاه
۳۲	میکروسکوپ رفلکس(ترجیحا همراه دوربین)	۱	عدد
۳۳	شیکر گهواره ای	۱	دستگاه
۳۴	شیکر ارلن	۱	دستگاه
۳۵	کمپرسور هوا	۲	دستگاه
۳۶	پمپ هوادهی	۱	دستگاه
۳۷	قیف جداسازی	۱	دستگاه
۳۸	هیتر استیرر	۱	دستگاه
۳۹	تیتراتور اتوماتیک	۱	دستگاه
۴۰	گاز آنالیزر توده پسماند	۱	دستگاه
۴۱	مجموعه آب مقطر گیری (تقطیر و تبادل)	۱	دستگاه
۴۲	ظروف نمونه برداری میکروبی و شیمیایی	به اندازه کافی	عدد
۴۳	یخچال جهت نگهداری نمونه ها	۱	دستگاه
۴۴	دستگاه آنالیز عنصری	۱	دستگاه
۴۵	آسیاب نانو گلوله ای- دورانی	۱	دستگاه
۴۶	نیتروژن ژنراتور	۱	عدد
۴۷	TOCمتر	۱	دستگاه
۴۸	دستگاه تقطیر در خلا	۱	دستگاه

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

ادامه جدول ۲-۵ وسائل و تجهیزات آزمایشگاه پسماند*

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۴۹	یخچال و فریزر صندوقی	هرکدام یک عدد	دستگاه
۵۰	لوازم شیشه ای و مواد مصرفی (از جمله کیسه های پلاستیکی برای جمع آوری و نگهداری نمونه و ...)	به تعداد و میزان کافی	عدد
۵۱	COD متر	۱	دستگاه
۵۲	سانتریفیوژ	۲	دستگاه
۵۳	مبرد با بالون رابط	۲	دستگاه
۵۴	اسپاتول و پنس (کوره ای و معمولی)	به تعداد کافی	عدد
۵۵	تجهیزات ایمنی و بهداشتی برای کاربران و دانشجویان نظیر چکمه چرمی، دستکش، کلاه، عینک، لباس ایمنی و غیره	متناسب با تعداد دانشجو	عدد
۵۶	ظروف نمونه برداری استوانه ای تعیین حجم زباله با اندازه های مختلف(۱و ۰/۵ و۰/۱ و۰/۰۵ و ۰/۰۱ متر مکعب)	یک سری	عدد
۵۷	دستگاه پایلوت بیوگاز (آموزشی) از جنس پلاکسی گلاس و یا مواد مشابه قابل رویت	۱	دستگاه
۵۸	آهن ربا برای جداسازی قطعات کوچک فلزی از اجزاء زباله	۴	عدد
۵۹	مخلوط کن	۱	دستگاه
۶۰	دماسنج با دسته بلند یک متری برای اندازه گیری حرارت درون توده کمپوست	۴	عدد
۶۱	دستگاه GPS	۱	دستگاه
۶۲	پایلوت تولید بیوگاز نیمه صنعتی	۱	دستگاه
۶۳	پایلوت شبیه سازی حرکت شیرابه در خاک	۱	دستگاه
۶۴	خرد کن نیمه صنعتی	۱	دستگاه
۶۵	واحد نیمه صنعتی(پایلوت) استحصال انرژی از گازتوده دفنی زباله	۱	دستگاه
۶۶	ماکت یا پایلوت کمپوست ویندرو- گودالی – راکتوری	هرکدام یک عدد	دستگاه
۶۷	ماکت یا پایلوت (نیمه صنعتی) مسیر پردازش پسماند خام تا انتها	۱	دستگاه

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

ادامه جدول ۲-۵ وسائل و تجهیزات آزمایشگاه پسماند*

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۶۸	دستگاه اکسترودر در مواد پلی اتیلن آزمایشگاهی	۱	دستگاه
۶۹	دستگاه پایلوت کمپوست راکتوری و yard Compost	هر کدام ۱	دستگاه
۷۰	اسپکتروفتومتر مجهز به UV	۱	دستگاه
۷۱	دستگاه جذب اتمی کوره ای (بدون شعله) با لامپ فلزات سنگین	۱	دستگاه
۷۲	فلیم فتومتر (پنج عنصره)	۱	دستگاه
۷۳	انواع پمپ های سم پاش از جمله سم پاش ده لیتری هودسون (برای برگزاری کارگاه کاربرد و آشنایی با انواع پمپ های سم پاش)	۲	دستگاه
۷۴	وسایل حفاظت فردی سم پاشی (برای برگزاری کارگاه کاربرد و آشنایی با انواع پمپ های سم پاش)	متناسب با تعداد دانشجو	عدد
۷۵	ویدئو پروژکتور و ویدئو لایزر	از هرکدام یک عدد	دستگاه
۷۶	وسایل لازم برای نمایش فیلم های آموزشی همرا با فیلم های آموزشی سری کامل	به تعداد کافی	-

*آزمایشگاه مذکور بایستی مجهز به تجهیزات مصرفی (وسایل شیشه ای و مواد آزمایشگاهی) مورد نیاز باشد.

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

جدول ۲-۶ وسائل و تجهیزات آزمایشگاه بهداشت هوا *

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۱	گازمتر تر و خشک کن	از هر کدام ۲	دستگاه
۲	انواع اوریفیس	۳	سری
۳	روتا متر	۱۰	عدد
۴	پمپ فشار خلاء	۵	دستگاه
۵	فلومتر	۱۰	عدد
۶	بطری ماریوتی	۳	عدد
۷	دستگاه نمونه برداری هوا با حجم زیاد high volume sampler	۲	دستگاه
۸	رطوبت سنج با ترمومتر خشک و تر	از هر کدام ۳	دستگاه
۹	لوله پیتوت	۴	عدد
۱۰	دستگاه کالیبراسیون با حجم زیاد	۲	دستگاه
۱۱	فشار سنج آزمایشگاهی U شکل و ساده	از هر کدام ۴	عدد
۱۲	انواع مختلف ایمپینجر	از هر اندازه ۴ سری ۶ عددی	سری
۱۳	ترازوی الکتریکی با دقت ۵ رقم اعشار (۰/۰۰۰۰۱)	۱	دستگاه
۱۴	ترازوی الکتریکی با دقت ۴ رقم اعشار (۰/۰۰۰۱)	۱	دستگاه
۱۵	دسیکاتور در ۵ اندازه	از هر کدام ۲	عدد
۱۶	ترمومتر ۱۰۰-۰ درجه سانتیگراد	۱۰	عدد
۱۷	فشارسنج	۱۰	عدد
۱۸	تایمر و شمارش گر	از هر کدام ۲۰	عدد
۱۹	دستگاه اندازه گیری ذرات PM_{10} و $PM_{2.5}$	۲	دستگاه
۲۰	دستگاه نمونه برداری با ایمپینجر ۸ کاناله مجهز به گاز متر و متعلقات	۴	دستگاه
۲۱	دستگاه اندرسون برای اندازه گیری قطر ذرات	۱	دستگاه
۲۲	دستگاههای پرتابل سنجش آلاینده های متعارف هوا O_3, CO, HC, NOx, SO_2، ذرات	از هر کدام ۱	دستگاه
۲۳	دستگاههای نمونه برداری و اندازه گیری گاز دود کش صنایع و اگزوز اتومبیل برای پارامترهای آلاینده هوا خروجی از اگزوز وسایط نقلیه و دودکش صنایع (سوخت فسیلی) و همچنین ذرات برای صنایع سیمان	برای هر پارامتر خروجی ۱	دستگاه
۲۴	میکروسکوپ دو چشمی با تجهیزات کالیبراسیون	۱	دستگاه
۲۵	دستگاه سنجش صدا (صداسنج) با آنالیزور	۲	دستگاه

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

ادامه جدول ۲-۶ وسائل و تجهیزات آزمایشگاه بهداشت هوا*

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۲۶	دستگاه جذب اتمی کوره ای (بدون شعله) با لامپ های فلزات سنگین	۱	دستگاه
۲۷	گاز کروماتوگراف جرمی(GC mass)	۱	دستگاه
۲۸	آزمایشگاه بهداشت هوا (آلودگی هوا) بایستی امکانات یک ایستگاه اندازه گیری آلودگی هوا مجهز به دستگاههای اندازه گیری آلاینده های متعارف مثل منواکسید کربن، دی اکسید گوگرد، اکسیدهای ازت، ازن، ذرات معلق(PM_{10}) و هیدروکربن ها و پارامتر های هواشناسی به صورت ثابت یا سیار در محل دانشکده را داشته باشد. ضمناً توصیه می شود که در پردیسه های دانشگاهها برای آموزش، کارآموزی و استفاده از آن در اندازه گیری آلودگی هوا ، دستگاههای متداول هواشناسی (سرعت و جهت باد، رطوبت هوا، میزان تشعشع، میزان بارندگی و ....) نصب گردد تا در تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به آلودگی هوا مورد استفاده قرار گیرد. در غیر اینصورت تجهیزات مذکور بایستی در آزمایشگاه بهداشت محیط (آلودگی هوا) وجود داشته باشد ودانشجو طرز کاربا آنها را فرا گیرد.	هر آلاینده هوا و هر پارامتر هواشناسی یک دستگاه	دستگاه
۲۹	pH متر	۲	دستگاه
۳۰	اسپکتروفتومتر مجهز به UV	۱	دستگاه
۳۱	دستگاه سوکسله ۶ عددی، قیف بوخنر و قیف استخراج	از هر کدام ۳	دستگاه
۳۲	کوره ۶۰۰ و ۱۸۰۰ درجه سانتی گراد	از هر کدام ۱	دستگاه
۳۳	سانتریفیوژ ۸ و ۱۶ شاخه	از هر کدام ۲	دستگاه
۳۴	آب مقطر گیر دوبار تقطیر	۱	دستگاه
۳۵	همزن الکتریکی	۳	دستگاه
۳۶	وسایل اندازه گیری پرتوهای IR, UV، پرتو کیهانی	از هر کدام ۱	دستگاه
۳۷	همزن و هیتر (هیتر مگنت دار یا هیتر استیرر stirrer)	۳	دستگاه
۳۸	انواع لوله های لاستیکی و فیلتر	به اندازه کافی	-
۳۹	لوازم شیشه ای و مواد مصرفی	به اندازه کافی	
۴۰	ویدئو پروژکتور و ویدئو لایزر	از هرکدام یک عدد	دستگاه
۴۱	وسایل لازم برای نمایش فیلم های آموزشی همرا با فیلم های آموزشی سری کامل	به تعداد کافی	-

*آزمایشگاه مذکور بایستی مجهز به تجهیزات مصرفی (وسایل شیشه ای و مواد آزمایشگاهی) مورد نیاز باشد.

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

جدول ۲-۷ وسایل و تجهیزات مورد نیاز کارگاه نقشه برداری و نقشه کشی*

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۱	دوربین نقشه برداری زاویه یاب (تئودولیت theodolite) مکانیکی	۱۰	دستگاه
۲	دوربین نقشه برداری زاویه یاب (تئودولیت theodolite) دیجیتال	۱۰	دستگاه
۳	دوربین تراز یاب (niveau) مکانیکی	۱۰	دستگاه
۴	دوربین تراز یاب (niveau) دیجیتال	۱۰	دستگاه
۵	توتال استیشن دیجیتال (ترکیبی از تئودولیت و فاصله یاب الکترونیکی)	۱۰	دستگاه
۶	ترازیاب لیزری	۱۰	دستگاه
۷	سه پایه نقشه برداری	۲۰	عدد
۸	شاخص نقشه برداری (میر mire)	۲۰	عدد
۹	ژالون دوتایی	۲۰	عدد
۱۰	تراز (کروی یا استوانه ای)	۲۰	عدد
۱۱	میز نقشه کشی	۳۰	عدد
۱۲	صندلی مخصوص میز نقشه کشی	۳۰	عدد
۱۳	متر نقشه برداری ۱۰،۳۰ و ۵۰ متری (فلزی)	۲۰	عدد
۱۴	متر لیزری	۱۰	عدد
۱۵	چرخ متر نقشه برداری	۱۰	عدد
۱۶	منشور نقشه برداری	۱۰	عدد
۱۷	کامپیوتر و متعلقات (حداقل دو دستگاه از کامپیوترها بایستی به سیستم آن لاین اینترنت متصل باشد	۱۰	دستگاه
۱۸	کامپیوتر با پلاتر برای چاپ نقشه	۱	دستگاه
۱۹	دستگاه تعیین موقعیت جغرافیایی GPS (Global Positioning System) و همچنین نوع دیجیتال آن	ده دستگاه	دستگاه
۲۰	Urvemeter صحرایی و رومیزی	هر کدام ۱	دستگاه
۲۱	Planimeter مکانیکی و دیجیتال	هر کدام ۱	دستگاه
۲۲	مجموعه نقشه کشی و میز استاد Master set	۱	دستگاه

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

ادامه جدول ۲-۷ وسایل و تجهیزات مورد نیاز کارگاه نقشه برداری و نقشه کشی *

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۲۳	وسایل و مواد مصرفی شامل :		
	خط کش T	۳۰	عدد
	گونیا ۴۵ و ۶۰ درجه	مجموعا ۶۰	عدد
	ست کامل قلم راپید	۳۰	سری
	کاغذ کالک	۵	توپ
	کاغذپوستی	۲	بند
	کاغذ اشتنباخ	۱۰۰	عدد
	پرگار مهندسی	۳۰	عدد
	اشل سری A	۳۰	عدد
	منحنی کش	۳۰	عدد
	نقاله ۱۸۰ و ۳۶۰ درجه	مجموعا ۶۰	عدد
	برس مویی	مجموعا ۶۰	عدد
	مداد و پاک کن	مجموعا ۶۰	عدد
	نرم افزارهای نقشه کشی و نرم افزارهای Auto-CAD ، GIS (Geographic Information System)، Revit/3D Max و...	در حد مورد نیاز	-
	نرم افزارهای مربوط به روش تحقیق (Endnote، Mendeley و ...)	در حد مورد نیاز	-
۲۴	ویدئو پروژکتور و ویدئو لایزر	از هرکدام یک عدد	دستگاه
۲۵	وسایل لازم برای نمایش فیلم های آموزشی همرا با فیلم های آموزشی سری کامل	به تعداد کافی	-

*کارگاه مذکور بایستی مجهز به تجهیزات مصرفی مورد نیاز باشد.

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

جدول ۲-۸ وسایل و تجهیزات مورد نیاز کارگاه نصب و راه اندازی موتور تلمبه ها*

ردیف	نام وسائل و تجهیزات		تعداد	مشخصات
۱	پمپ ولیوت	برش خورده	۱	عدد
		برش نخورده	۲	عدد
۲	پمپ غوطه ور	برش خورده	۱	عدد
		برش نخورده	۲	عدد
۳	پمپ توربینی	برش خورده	۱	عدد
		برش نخورده	۲	عدد
۴	پمپ شافت و غلافی	برش خورده	۱	عدد
		برش نخورده	۲	عدد
۵	پمپ دیافراگمی	برش خورده	۱	عدد
		برش نخورده	۲	عدد
۶	پمپ پیستونی	برش خورده	۱	عدد
		برش نخورده		
۷	پمپ پلانجری	برش خورده	۱	عدد
		برش نخورده	۲	عدد
۸	پمپ دورانی (چرخشی	برش خورده	۱	عدد
		برش نخورده	۲	عدد
۹	پمپ لجن کش	برش خورده	۱	عدد
		برش نخورده	۲	عدد
۱۰	پمپ کف کش	برش خورده	۱	عدد
		برش نخورده	۲	عدد
۱۱	پمپ کشش گازی	برش خورده	۱	عدد
		برش نخورده	۲	عدد
۱۲	پمپ الکترومغناطیس	برش خورده	۱	عدد
		برش نخورده	۲	عدد
۱۳	پمپ قوچ آبی	برش خورده	۱	عدد
		برش نخورده	۲	عدد

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

ادامه جدول ۲-۸ وسایل و تجهیزات مورد نیاز کارگاه نصب و راه اندازی موتور تلمبه ها*

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۱۴	موتور الکتریکی سه فاز	۵	عدد
۱۵	موتور الکتریکی تک فاز	۵	عدد
۱۶	انواع چرخ دنده	به تعداد کافی	
۱۷	انواع یاتاقان و پولی	به تعداد کافی	
۱۸	انواع پروانه	به تعداد کافی	
۱۹	پولی کش	۱۰	عدد
۲۰	جعبه دنده	۳	عدد
۲۱	آمپرمتر	۵	دستگاه
۲۲	ولت متر	۵	دستگاه
۲۳	موتور احتراق تک سیلندر	از هر کدام ۱	عدد
۲۴	انواع پمپ های مالشی	از هر نوع ۱	دستگاه
۲۵	شیر یکطرفه، شیر ضربه گیر، شیر مخلوط، شیر اطمینان، شیر پیسوار، شیر فلکه دروازه ای، شیر فلکه بشقابی	از هر کدام ۵	عدد
۲۶	موتور احتراق دو سیلندر	ار هر کدام ۱	عدد
۲۷	جعبه آچار بوکس	۵	سری کامل
۲۸	آچار رینگی	۵	سری کامل
۲۹	جعبه کمکهای اولیه	۱	عدد
۳۰	ویدئو پروژکتور و ویدئو لایزر	از هرکدام یک عدد	دستگاه
۳۱	وسایل لازم برای نمایش فیلم های آموزشی همرا با فیلم های آموزشی سری کامل	به تعداد کافی	-

*کارگاه مذکور بایستی مجهز به تجهیزات مصرفی مورد نیاز باشد.

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

جدول ۲-۹ وسایل و تجهیزات مورد نیاز کارگاه لوله کشی آب و فاضلاب*

ردیف	نام وسائل و تجهیزات	تعداد	مشخصات
۱	گیره لوله کشی سه پایه دار و گیره رومیزی	هر کدام ۶	عدد
۲	دستگاه لوله بر برای لوله های آهنی	۶	دستگاه
۳	دستگاه حدیده کامل	۶	دستگاه
۴	دستگاه قلاویز کامل	۶	دستگاه
۵	آچار لوله کشی، آچار شلاقی، آچار فرانسه، آچار قفلی، آچار دوسو، آچار چهارسو،	به تعداد کافی	
۶	دستگاه لوله خم کن	۳	دستگاه
۷	دستگاه لوله بر برای لوله های مسی	۶	دستگاه
۸	کمان اره، سوهان	به تعداد کافی	
۹	دستگاه دریل + مته اهنی و الماسی	۳	دستگاه
۱۰	دستگاه پرچ کن	۳	دستگاه
۱۱	هیتر برقی	۳	عدد
۱۲	سندان، چکش فولادی، سری کامل سمبه و قلم	به تعداد کافی	
۱۳	دستگاه جوش قوس الکتریکی کامل	۱	دستگاه
۱۴	دستگاه جوش اکسی اتیلن کامل	۱	دستگاه
۱۵	دستگاه جوش لوله های پلی اتیلن	۱	دستگاه
۱۶	دستگاه جوش لوله های پلاستیکی (سبز)	۱	دستگاه
۱۷	انواع لوله های فولادی گالوانیزه، آهنی گالوانیزه، چدنی معمولی، چدنی داکتایل، بتنی ، آزبست، فایبرگلاس (جی آر پی)، پلاستیکی (PVC,PE, ABS, PP, CPVC,PB) ، سوپرپایپ، steel، و ... در سایزهای مختلف	به مقدار کافی	
۱۸	انواع اتصالات فلزی رزوه ای و جوشی	به تعداد کافی	
۱۹	انواع اتصالات لوله های فولادی گالوانیزه، آهنی گالوانیزه، چدنی معمولی، چدنی داکتایل، بتنی ، آزبست، فایبرگلاس (جی آر پی) ، آزبست، پلاستیکی (PVC,PE, ABS, PP, CPVC,PB) ، سوپرپایپ و دستگاه پرس لوله و اتصالات آن و غیره..	به تعداد کافی	
۲۰	جعبه های کمکهای اولیه با محتویات کامل	۱	عدد
۲۱	نمایشگاه انواع لوله و اتصالات آب و فاضلاب، جنب کارگاه جهت قراردادن نمونه ای از اتصالات و برشهایی از لوله از جنس مختلف برای مشاهده دانشجویان	از هر نمونه از اتصالات لوله های مختلف آب و فاضلاب ۱	عدد
۲۲	آچار بوکس	۱	سری کامل
۲۳	دستگاه جوش لوله های پلی بوتیلن	۲	دستگاه
۲۴	نرم افزارهای تخصصی بهداشت محیط نظیر (Water Geme، Sewer	در حد مورد نیاز	-

	EPANET, LandGem ،Gems و...)		
۲۵	ویدئو پروژکتور و ویدئو لایزر	از هرکدام یک عدد	دستگاه
۲۶	وسایل لازم برای نمایش فیلم های آموزشی همرا با فیلم های آموزشی سری کامل	به تعداد کافی	-

*کارگاه مذکور بایستی مجهز به تجهیزات مصرفی مورد نیاز باشد.

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

جدول ۲-۱۰ وسائل و تجهیزات آزمایشگاه هیدرولیک*

ردیف	نام وسائل	تعداد	مشخصات
۱	میز هیدرولیکی	۵	عدد
۲	دستگاه سرریز شامل نوع مثلثی و مستطیلی (Sharpcrested weirs)	۱	عدد
۳	ونتوریمتر	۱	دستگاه
۴	اوریفیس و اریفیس مسیری	۱	دستگاه
۵	دستگاه جت آب	۱	عدد
۶	دستگاه طشتک رینولدز و مخزن تخلیه	۱	عدد
۷	کانال ۴ متری (برای آزمایش پرش هیدرولیکی، ضریب شزی (chezy)، سرریز پهن	۱	عدد
۸	دستگاه مرکز فشار	۱	عدد
۹	تابلو افت و لوله و اتصالات، افت اصطکاکی	۱	عدد
۱۰	ویسکوزیمتر	۱	دستگاه
۱۱	ترمومتر	۲۰	عدد
۱۲	انواع فشار سنج	ازهرکدام ۸	عدد
۱۳	کرنومتر	۱۰	عدد
۱۴	کولیس ورنیه	۲	عدد
۱۵	آزمایش ضربه قوچ	۱	دستگاه
۱۶	پمپ های سری و موازی	۳	عدد
۱۷	جریان سنج مکانیکی Current meter پروانه ای و فنجانی	از هر کدام ۱	دستگاه
۱۸	شبیه ساز جریان رودخانه ای	از هر کدام ۱	دستگاه
۱۹	دستگاههای اندازه گیری دبی در خطوط لوله ها، ضریب آبدهی، ضریب K، انواع شیرها و انواع اتصالات	۲	دستگاه
۲۰	انواع برنامه های نرم افزاری همراه با کامپیوتر متصل به اینترنت شامل: Topography- EPAnet- Pipe 2000, CAD 2000- Lp3 Mike SWMM, demo version	هر مورد یک برنامه	
۲۱	ویدئو پروژکتور و ویدئو لایزر	از هرکدام۱	دستگاه
۲۲	وسایل لازم برای نمایش فیلم های آموزشی سری کامل	به مقدار کافی	-

*آزمایشگاه مذکور بایستی مجهز به تجهیزات مصرفی مورد نیاز باشد.

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

جدول ۲-۱۱ وسایل و تجهیزات مورد نیاز کارگاه نمونه سازی سیستم های تصفیه آب*

ردیف	دستگاه	تعداد
۱	امکانات و ماشین افزار ساخت پایلوت	۱
۲	پایلوت آموزشی قابل مشاهده تصفیه خانه متعارف آب که دارای واحدهای زیر باشد: اندازه گیری جریان (دبی سنج)، آشغالگیر، دانه گیر، ته نشینی اولیه، انعقاد، لخته سازی، ته نشینی ثانویه ، فیلتراسیون (شستشوی معکوس)، گندزدایی	هرکدام یک دستگاه
۳	پایلوت آموزشی قابل مشاهده یک دستگاه سختی گیر از نوع تبادل یونی	۱
۴	پایلوت آموزشی قابل مشاهده صافی شنی کند	۱
۵	پایلوت آموزشی قابل مشاهده صافی شنی تحت فشار	۱
۶	پایلوت آموزشی قابل مشاهده صافی کربنی تحت فشار	۱
۷	پایلوت آموزشی قابل مشاهده یک دستگاه تصفیه تکمیلی آب نظیر اسمز معکوس ترجیحاً جنس بدنه از پلاکسی گلاس	۱
۸	پایلوت آموزشی قابل مشاهده یک دستگاه تصفیه تکمیلی آب نظیر الکترودیالیز	۱
۹	سایر پایلوت های آموزشی مرتبط به سیستم های تصفیه آب حسب مورد	هرکدام یک دستگاه
۱۰	دستگاه مولد و تزریق ازن	۱
۱۱	دستگاه ضد عفونی آب با اشعه ماوراء بنفش	۱
۱۲	دستگاه کلریناتور پودر، مایع و گاز در مقیاس آزمایشگاهی	هر کدام یک دستگاه
۱۳	ماکت چند نوع سد بتنی (قوسی و ...)، خاکی و ...	۱
۱۴	تجهیزات نمونه برداری از عمق رودخانه و چاه	۱
۱۵	کامپیوتر مجهز به اینترنت انلاین۱دستگاه	۱
۱۶	ویدئو پروژکتور و ویدئو لایزر هرکدام۱دستگاه	۱
۱۷	وسایل لازم برای نمایش فیلم های آموزشی یک سری	به تعداد کافی
۱۸	DO متر پورتابل	۱
۱۹	کیت های سنجش کلر باقی مانده	به تعداد کافی
۲۰	PH متر	۱
۲۱	ظروف نمونه برداری	۱

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

ادامه جدول ۲-۱۱ وسایل و تجهیزات مورد نیاز کارگاه نمونه سازی سیستم های تصفیه آب*

ردیف	دستگاه	تعداد
۲۲	دماسنج	۱
۲۳	لوازم شیشه ای مورد نیاز	به تعداد کافی
۲۴	لوازم بهداشتی و حفاظت شخصی	به تعداد کافی
۲۵	کامپیوتر مجهز به اینترنت انلاین۱دستگاه	۱
۲۶	ویدئو پروژکتور و ویدئو لایزر	هرکدام یک دستگاه
۲۷	وسایل لازم برای نمایش فیلم های آموزشی همراه با فیلم های آموزشی از تصفیه خانه های مختلف آب سری کامل	به تعداد کافی

*کارگاه مذکور بایستی مجهز به تجهیزات مصرفی (وسایل شیشه ای و مواد آزمایشگاهی) مورد نیاز باشد.

-این کارگاه بایستی فضای لازم برای ساخت و استقرار پایلوت های آموزشی دانشجویان را دارا باشد.

جدول ۲-۱۲ وسایل و تجهیزات مورد نیاز کارگاه نمونه سازی سیستم های تصفیه فاضلاب*

ردیف	دستگاه	تعداد
۱	پایلوت آموزشی قابل مشاهده یک سیستم تصفیه فاضلاب رشد معلق- لجن فعال متعارف- که دارای واحدهای زیر است: آشغالگیر، اندازه گیری جریان، دانه گیر، چربی گیر، ته نشینی اولیه، هوادهی، ته نشینی ثانویه، واحد گندزدایی، هاضم لجن	۱
۲	پایلوت آموزشی قابل مشاهده یک سیستم صافی چکنده	۱
۳	پایلوت آموزشی قابل مشاهده راکتور متوالی (SBR) SSBR, FSBR sequencing batch reactor	۱
۴	پایلوت آموزشی قابل مشاهده سپتیک تانک ترجیحاً از جنس پلاکسی گلاس	۱
۵	پایلوت آموزشی قابل مشاهده ایمهاف تانک ترجیحاً از جنس پلاکسی گلاس	۱
۶	سایر پایلوت های آموزشی مربوط به سیستم های مختلف تصفیه فاضلاب حسب مورد	۱
۷	دستگاه مولد و تزریق ازن برای گندزدایی پساب فاضلاب	۱
۸	دستگاه ضد عفونی پساب با اشعه ماوراء بنفش	۱
۹	سیستم FAS Fix activate sludge	۱

ادامه ضمیمه شماره ۶

تجهیزات و آزمایشگاههای مورد نیاز راه اندازی مقطع کارشناسی پیوسته

ادامه جدول ۲-۱۲ وسایل و تجهیزات مورد نیاز کارگاه نمونه سازی سیستم های تصفیه فاضلاب*

ردیف	دستگاه	تعداد
۱۰	سیستم باردنفو	۱
۱۱	(Anoxic,Oxic), (Anoxic Oxic Anerobic) A^2/ O, A/O	۱
۱۲	هاضم هوازی- بیهوازی	۱
۱۳	حذف چربی ثقلی DGF, DAF, API American Petrolume, institute(API) Disolyed Air flotation (DAF) Disolyed Gas flotation (DGF)	۱
۱۴	Membrane filtration MF	۱
۱۵	Biological activated Carbon BAC	۱
۱۶	مجموعه شبیه سازی شرایط رودخانه شامل اکسیژن خواهی بستر- تعیین ضریب پخش و نفوذ	۱
۱۷	دستگاه کلریناتور پودر، مایع و گاز در مقیاس آزمایشگاهی	هر کدام یک دستگاه
۱۸	کامپیوتر مجهز به اینترنت انلاین	۱
۱۹	ویدئو پروژکتور و ویدئو لایزر	هر کدام یک دستگاه
۲۰	وسایل لازم برای نمایش فیلم های آموزشی همرا ه با فیلم های اموزشی تصفیه خانه های مختلف فاضلاب سری کامل	به تعداد کافی
۲۱	پایلوت آموزشی قابل مشاهده یک سیستم تصفیه فاضلاب رشد معلق- لجن فعال متعارف- که دارای واحدهای زیر است: آشغالگیر، اندازه گیری جریان، دانه گیر، چربی گیر، ته نشینی اولیه، هوادهی، ته نشینی ثانویه، واحد گندزدایی، هاضم لجن	هر کدام یک دستگاه
۲۳	کیت های سنجش کلر باقی مانده	به تعداد کافی
۲۴	PH متر	۱
۲۵	ظروف نمونه برداری	۱
۲۶	دماسنج	۱
۲۷	لوازم شیشه ای مورد نیاز	به تعداد کافی
۲۸	لوازم بهداشتی و حفاظت شخصی	به تعداد کافی

* کارگاه مذکور بایستی مجهز به تجهیزات مصرفی (وسایل شیشه ای و مواد آزمایشگاهی) مورد نیاز باشد.

-این کارگاه بایستی فضای لازم برای ساخت و استقرار پایلوت های آموزشی دانشجویان را دارا باشد.

ضمیمه شماره ۷

کتب و نشریات مورد نیاز

در هر دانشکده بهداشت که گروه مهندسی بهداشت محیط مجری دوره کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط باشد باید یک کتابخانه مستقل وجود داشته باشد. منظور از کتابخانه مستقل این است که کتابخانه در کتابخانه های دانشکده های دیگر و یا کتابخانه مرکزی دانشگاه ادغام نشده باشد.

۱-کتب

الف: کتابهای فارسی

این کتابخانه بایستی کلیه کتب بروز چاپ شده حداقل یک جلد کتاب از هر عنوان به زبان فارسی در کشور در زمینه های مختلف رشته مهندسی بهداشت محیط از جمله آب، فاضلاب، پسماند، سرو صدا، آلودگی هوا، بهداشت مسکن و اماکن عمومی، پرتوها، ارزیابی زیست محیطی، کلیات بهداشت محیط، اقدامات بهداشتی در شرایط اضطراری و ... را داشته باشد. در ارتباط با کتب علوم پایه و عمومی از جمله ریاضی، فیزیک، شیمی، هیدرولیک، مکانیک سیالات، معارف ونظایر آن نیز حداقل یک جلد کتاب از هر عنوان داشته باشد. ضمناً کلیه کتابهای مرجع مشخص شده توسط هیات ممتحنه و ارزیابی رشته مهندسی بهداشت محیط به تعداد کافی و آخرین چاپ موجود داشته باشد.

ب:کتابهای انگلیسی

این کتابخانه بایستی حداقل یک جلد کتاب از هر عنوان کتاب منتشره به زبان انگلیسی (آخرین چاپ) در هر یک از زمینه های مختلف رشته مهندسی بهداشت محیط از جمله آب، فاضلاب، پسماند، سرو صدا، آلودگی هوا، بهداشت مسکن و اماکن عمومی، پرتوها، ارزیابی زیست محیطی، کلیات بهداشت محیط، اقدامات بهداشتی در شرایط اضطراری، بهداشت مواد غذایی و ... را داشته باشد. ضمناً کلیه کتابهای مرجع مشخص شده توسط هیات ممتحنه و ارزیابی رشته مهندسی بهداشت محیط برای مقاطع مختلف (آخرین چاپ) وجود داشته باشد. ضمنا کتابخانه های دانشکده های بهداشت مجری مقاطع بهداشت محیط بایستی لزوماً و موکداً کلیه کتب و منابع ذکر شده در سرفصل دروس برنامه مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی را دارا باشند.

ادامه ضمیمه شماره ۷

کتب و نشریات مورد نیاز

ج- کتاب‌های الکترونیکی

این کتابخانه بایستی کتب بروز چاپ شده مورد نیاز بهداشت محیط به زبان انگلیسی و فارسی در هر یک از زمینه های مختلف رشته مهندسی بهداشت محیط از جمله آب، فاضلاب، پسماند، سرو صدا، آلودگی هوا، بهداشت مسکن و اماکن عمومی، پرتوها، ارزیابی زیست محیطی، کلیات بهداشت محیط، اقدامات بهداشتی در شرایط اضطراری، بهداشت مواد غذایی و ... را داشته باشد.

۲-نشریات

الف: نشریات فارسی

این کتابخانه بایستی کلیه نشریات موجود به زبان فارسی در داخل کشور در زمینه های مختلف رشته مهندسی بهداشت محیط از جمله آب، فاضلاب، پسماند، سرو صدا، آلودگی هوا، بهداشت مسکن و اماکن عمومی، پرتوها، ارزیابی زیست محیطی، کلیات بهداشت محیط، اقدامات بهداشتی در شرایط اضطراری، بهداشت مواد غذایی و... را آبونمان باشد. از جمله : مجله آب و فاضلاب اصفهان -سلامت محیط-سلامت کار- مجله دانشکده بهداشت وانستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی تهران،علوم و تکنولوژی محیط زیست ،محیط شناسی ،طلوع بهداشت دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی یزد ، مجله های دانشگاه های علوم پزشکی کشور و...

ب: نشریات فارسی به زبان انگلیسی

این کتابخانه بایستی نشریات معتبر به زبان انگلیسی در هر یک از زمینه های مختلف رشته مهندسی بهداشت محیط از جمله آب، فاضلاب، پسماند، سرو صدا، آلودگی هوا، بهداشت مسکن و اماکن عمومی، پرتوها، ارزیابی زیست محیطی، کلیات بهداشت محیط، اقدامات بهداشتی در شرایط اضطراری، بهداشت مواد غذایی و... را آبونمان باشد. از جمله :

1- Iranian Journal of Public Health

(انجمن علمی بهداشت ایران منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی تهران)

2- International Journal of Environmental Research

(منتشره توسط دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران)

3- nternational Journal of Environmental Science and Technology (IJEST)

(منتشره توسط دانشگاه آزاد اسلامی)

ادامه ضمیمه شماره ۷

کتب و نشریات مورد نیاز

4- Environmental Health Science &Engineering Journal

(منتشره توسط انجمن علمی بهداشت محیط ایران)

5- Journal of Research in Health Sciences

(منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی همدان)

6- Environmental Health Engineering and Management Journal

(منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی کرمان)

7- Journal of Community Health Research

(منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد)

8- Jornal of Environmental Health and Sustainable Developmnet(JEHSD)

(منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد- مرکز تحقیقات علوم و فن آوری های محیط زیست)

9- Journal of Occupational Health & Epidemiology

(منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان)

10- Avicenna Journal of Environmental Health Engineering

(منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی همدان)

11- Health Promotion Perspectives

(منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی تبریز)

12- Journal of Air Pollution and Health

(منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران)

13- Journal of Human, Environment and Health Promotion

(منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان زنجان)

14- International Journal of School Health

ادامه ضمیمه شماره ۷

کتب و نشریات مورد نیاز

(منتشره توسط مرکز تحقیقات سیاستگذاری سلامت)

15- International Journal of Health and Life Sciences

(منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه)

16- journal of research & health

(منتشره توسط مرکز تحقیقات توسعه اجتماعی و ارتقای سلامت وابسته به دانشگاه علوم پزشکی گناباد)

17- Journal of Health Policy and Sustainable Health

(منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله «عج»)

18- Jundishapur Journal of Health Sciences

(منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز)

19-Journal of Chemical Health Risks

(منتشره توسط دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان)

20-Journal of Earth, Environment and Health Sciences

(منتشره توسط دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان)

21- International Journal of Health Policy and Management

(منتشره توسط دانشگاه علوم پزشکی کرمان)

22-Iranian Journal of health, Safety and environment

(منتشره توسط مدیر مسئول نشریه دکتر احمد جنیدی جعفری)

- **سایر نشریاتی که در آینده منتشر میشوند...**

ضمناً بایستی در کتابخانه امکان استفاده از کامپیوتر با قابلیت اتصال به اینترنت و لوازم جانبی شامل پرینتر ، اسکنر و نرم افزار های مربوطه نیز فراهم باشد.

تبصره: اصلح است که در گروه مهندسی بهداشت محیط یک کتابخانه کوچک تخصصی با حداقل کتابهای مورد نیاز نیز دارا باشد .

ضمیمه شماره ۸

ترم بندی پیشنهادی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

جدول پیشنهادی ترم بندی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

نیمسال	کد درس	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز
			جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
اول	۰۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۳	–	۵۱	–	۵۱	–
	۰۴	کامپیوتر و کاربرد آن	۲	۱/۵	۰/۵	۲۶	۲۵	۵۱	–
	۰۵	فیزیک عمومی	۳	۲	۱	۳۴	۵۱	۸۵	–
	۰۶	شیمی عمومی	۳	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸	–
	۰۷	میکروب شناسی عمومی	۲	۱	۱	۱۷	۳۴	۵۱	–
	۰۸	اصول اپیدمیولوژی	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	–
		۲ واحد درس عمومی	۲						
		جمع	۱۷						

ادامه جدول پیشنهادی ترم بندی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

نیمسال	کد درس	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز
			جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
دوم	۰۲	ریاضی عمومی ۲	۳	۳	–	۵۱	–	۵۱	۰۱
	۱۲	آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت	۱	۱	–	۱۷	–	۱۷	–
	۱۴	اکولوژی محیط	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	۰۵،۰۶،۰۷
	۱۸	میکروب شناسی محیط	۲	۱	۱	۱۷	۳۴	۵۱	۰۷
	۱۹	شیمی محیط	۲	۱	۱	۱۷	۳۴	۵۱	۰۶
	۲۱	مکانیک سیالات	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	۰۵ ،۰۱
		۵ واحد درس عمومی	۵						
		جمع	۱۷						

ادامه ضمیمه شماره ۸

ترم بندی پیشنهادی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

ادامه جدول پیشنهادی ترم بندی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

نیمسال	کد درس	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز
			جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
سوم	۰۳	معادلات دیفرانسیل	۳	۳	–	۵۱	–	۵۱	۰۲
	۲۲	آزمایشگاه هیدرولیک	۱	–	۱	–	۵۱	۵۱	۲۱
	۲۳	کارگاه‌های تاسیسات شهری (موتور تلمبه ها و لوله کشی آب و فاضلاب)	۲	–	۲	–	۱۰۲	۱۰۲	۲۱
	۰۹	نقشه برداری و نقشه کشی	۲	–	۲	–	۱۰۲	۱۰۲	۰۴ ،۰۱
	۱۰	آمار زیستی	۲	۱/۵	۰/۵	۲۶	۱۷	۴۳	۰۲
	۱۷	سیستم‌های اطلاع رسانی پزشکی	۱	۰/۵	۰/۵	۹	۱۷	۲۶	۰۴
	۲۰	فرایندها و عملیات در بهداشت محیط	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	۰۵،۱۸،۱۹
		۴ واحد درس عمومی	۴						
		جمع	۱۷/۵						

ادامه جدول پیشنهادی ترم بندی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

نیمسال	کد درس	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز
			جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
چهارم	۱۱	استاتیک و مقاومت مصالح	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	۰۳
	۱۳	اصول ترمودینامیک و انتقال حرارت	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	۰۳،۰۵
	۱۵	اصول مدیریت خدمات بهداشتی	۱	۱	–	۱۷	–	۱۷	۱۲
	۲۴	جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی	۲	۱/۵	۰/۵	۲۶	۲۵	۵۱	۲۲،۲۳
	۲۶	انتقال و توزیع آب	۲	۱/۵	۰/۵	۲۶	۲۵	۵۱	۲۲،۲۳
	۲۹	کلیات پسماند	۳	۲	۱	۳۴	۵۱	۸۵	۲۰،۱۴
		۵ واحد درس عمومی	۵						
		جمع	۱۷						

ادامه ضمیمه شماره ۸

ترم بندی پیشنهادی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

ادامه جدول پیشنهادی ترم بندی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

نیمسال	کد درس	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز
			جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
پنجم	۱۶	هیدرولوژی آب های سطحی و زیرزمینی	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	۱۴
	۲۵	تصفیه فاضلاب	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	۲۴ ،۲۰
	۲۷	تصفیه آب	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	۲۰،۲۶
	۳۰	آلودگی هوا (علل، اثرات، پایش و کنترل)	۳	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸	۲۱ ،۲۰،۱۳،۱۴
	۳۴	کاربرد گندزداها و پاک کننده ها در بهداشت محیط	۲	۱/۵	۰/۵	۲۶	۱۷	۴۳	۰۵ ،۰۶،۰۷
	۴۳	اصول روش تحقیق	۱	۰/۵	۰/۵	۹	۲۵	۳۴	۱۰،۱۷
		۳ واحد درس عمومی	۳						
		جمع	۱۶						

ادامه جدول پیشنهادی ترم بندی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

نیمسال	کد درس	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز
			جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
ششم	۲۸	مدیریت کیفیت آب (علل، اثرات و کنترل)	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	۱۴،۱۶ ،۲۰
	۳۱	اقتصاد مهندسی	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	-
	۳۲	زبان تخصصی بهداشت محیط	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	۲۰
	۳۷	کنترل بهداشتی اماکن تهیه، توزیع و نگهداری مواد غذایی	۲	۱/۵	۰/۵	۲۶	۲۵	۵۱	۱۸ ،۱۹ ،۰۸
	۳۸	بهداشت مدارس و آموزشگاه‌ها	۱	۱	-	۱۷	-	۱۷	۱۵
	۳۹	بهداشت حرفه ای و ایمنی	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	۰۵،۰۶
	۴۰	مدیریت بهداشت محیط برای مبارزه با ناقلین	۱/۵	۱/۵	-	۲۶	-	۲۶	۲۲
		۳ واحد درس عمومی	۳						
		جمع	۱۵/۵						

ادامه ضمیمه شماره ۸

ترم بندی پیشنهادی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

ادامه جدول پیشنهادی ترم بندی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

نیمسال	کد درس	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز
			جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
هفتم	۳۳	بهداشت پرتوها و حفاظت	۲	۱/۵	۰/۵	۲۶	۲۵	۵۱	۰۵
	۳۵	مدیریت بهداشت محیط در شرایط اضطراری	۱/۵	۱/۵	–	۲۶	–	۲۶	۲۵، ۲۷، ۳۴، ۲۹، ۳۰
	۳۶	بهداشت مسکن و اماکن عمومی	۱	۱	–	۱۷	–	۱۷	۰۵، ۰۷، ۰۶
	۴۱	بهداشت محیط بیمارستان و کنترل عفونت	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	۳۴
	۴۲	حقوق و قوانین بهداشت محیط و محیط زیست (ملی و بین المللی)	۱	۱	–	۱۷	–	۱۷	۲۵، ۲۷، ۲۹، ۳۰
	۴۴	پروژه	۲	–	۲	–	۱۰۲	۱۰۲	الزاما کد۴۳ و همچنین گذراندن حداقل ۷۰ واحد درسی از مجموع ۸۸ واحد دروس پایه و اجباری
		۴ واحد درس اختیاری	۴						
		جمع	۱۴						

ادامه جدول پیشنهادی ترم بندی کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

نیمسال	کد درس	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز
			جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
هشتم	۵۲	کارآموزی در عرصه	۱۶	–	۱۶	–	۸۱۶	۸۱۶	گذراندن کلیه دروس دوره
		جمع	۱۶						