

بسم الله الرحمن الرحيم

طرح دوره: درس تصفیه آب

مشخصات کلی

استاد مربوطه	دکتر امین محمدپور	نام درس	تصفیه آب
رشته	مهندسی بهداشت محیط	مقطع	کارشناسی
گروه آموزشی	مهندسی بهداشت محیط	محل برگزاری کلاس	دانشکده پرستاری
تعداد واحد	۲ واحد نظری	تعداد جلسات	۱۷ جلسه

معرفی و فلسفه درس

درس تصفیه آب یکی از دروس تخصصی رشته مهندسی بهداشت محیط است و دانشجو را با اصول علمی و مهندسی تبدیل آب خام به آبی با کیفیت مناسب مصرف آشنا می کند.

فلسفه درس در جلسه اول به صورت صریح مطرح می شود: تصفیه آب یک زنجیره تصمیم گیری است.

اهداف کلی دوره

- آشنایی با منابع تامین آب و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آنها.
- شناخت تصفیه مقدماتی و نقش آن در حفاظت از واحدهای بعدی.
- درک اصول انعقاد، لخته سازی، ته نشینی و فیلتراسیون.
- آشنایی با هوادهی و گاززدایی، فرآیندهای غشایی، تبدیل یون و نرم سازی.
- آشنایی با فلوئورزنی و فلوئورزدایی و روش های حذف رنگ و بو.
- آشنایی با حذف مواد خطرناک و سرطان زا، کنترل کیفیت و انتخاب فرآیند.
- توانایی تحلیل موردی و طراحی مفهومی خط تصفیه متناسب با کیفیت آب.
- آشنایی با بهسازی منابع آب در اجتماعات کوچک، شرایط بحران و فناوری های نوین.

نتایج یادگیری

حوزه	انتظار از دانشجو
شناخت	توضیح مفاهیم، اصطلاحات و فرآیندهای اصلی تصفیه آب
کاربرد	به کارگیری مفاهیم در مسائل ساده و سناریوهای کیفیت آب
تحلیل	تحلیل رابطه بین کیفیت آب خام و انتخاب فرآیند
مقایسه	مقایسه فرآیندهای جایگزین از نظر کاربرد و محدودیت
طراحی مفهومی	پیشنهاد یک خط تصفیه مفهومی برای یک سناریوی مشخص
ارزیابی	تفسیر عملکرد فرآیند بر اساس داده کیفیت آب

رویکرد آموزشی و پداگوژیک

الگوی اصلی این دوره پداگوژی ساختارمند است. مدرس مسیر یادگیری را طراحی می کند و با مسئله های واقعی و فعالیت های گروهی، دانشجو را از فهم مفاهیم به کاربرد و تحلیل می رساند.

روش	نحوه استفاده	کارکرد
ارائه مستقیم	توضیح مفاهیم پایه و فرایندها	ساخت چارچوب منظم دانش
PBL	حل مسئله های واقعی کیفیت آب	انتقال دانش به موقعیت جدید
بحث گروهی	مقایسه گزینه های تصفیه	استدلال و یادگیری اجتماعی
نقشه مفهومی	نمایش ارتباط منبع، آلاینده، فرآیند و کیفیت خروجی	یادگیری یکپارچه
مطالعه موردی	بررسی سناریوهای آب خام و مشکلات بهره برداری	کاربرد حرفه ای
بازخورد تکوینی	خودارزیابی و اصلاح پاسخ	اصلاح خطای مفهومی

ساختار کلی هر جلسه

مرحله	فعالیت مدرس	فعالیت دانشجو	خروجی
شروع	مرور و پرسش تشخیصی	یادآوری و پاسخ	فعال شدن دانش پیشین
آموزش	توضیح، مثال و شکل	یادداشت و پرسش	فهم مفهوم
کاربست	طرح مسئله	تحلیل و مقایسه	کاربرد دانش
بازخورد	اصلاح خطا و راهنمایی	بازبینی پاسخ	یادگیری از خطا
جمع بندی	پیوند دادن مفاهیم	خلاصه و خودارزیابی	تثبیت یادگیری

امکانات آموزشی

- کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، وایت برد و اسلاید آموزشی.
- منابع چاپی و الکترونیکی معرفی شده برای درس.
- در صورت نیاز، اجرای آموزش مجازی در بستر اسکای روم.
- استفاده از سامانه دانشگاه برای ارسال تکلیف و دریافت بازخورد.

منابع

عنوان	نقش	دامنه
Water Treatment: Principles and Design, Crittenden همکاران، ۲۰۱۲	منبع اصلی	تمام دوره
Water Quality and Treatment: A Handbook of Public Water Supplies. AWWA	منبع تکمیلی	تمام دوره

جدول زمان بندی دوره

جلسه	عنوان	محتوای محوری	روش غالب
۱	آشنایی با درس و فلسفه	فلسفه درس، جایگاه تصفیه آب، نقشه کلی فرآیندها	ارائه و PBL
۲	منابع تامین آب	منابع سطحی و زیرزمینی، ناخالصی ها	ارائه و مطالعه موردی
۳	خواص فیزیکی آب	رنگ، کدورت، مزه، بو، دما و اندازه گیری	ارائه و پرسش
۴	خواص شیمیایی آب	pH، EC، TDS، جامدات، سختی، اسیدیته	ارائه و مسئله
۵	تصفیه مقدماتی	آبگیر، آشغال گیری، حذف مواد درشت	PBL
۶	انعقاد و لخته سازی	مکانیسم ها، اختلاط سریع و آرام	PBL و بحث
۷	منعقدکننده ها	انواع، ویژگی ها و عوامل موثر بر انتخاب	مطالعه موردی
۸	ته نشینی و زلال سازی	انواع حوضچه ها، عملکرد و مشکلات	مطالعه موردی
۹	فیلتراسیون	صافی های سطحی و عمقی، افت هد	ارائه و مسئله
۱۰	هوادهی و گاززدایی	گازهای محلول، روش های حذف	PBL
۱۱	فرآیندهای غشایی	انواع غشا، نیروی محرک و مواد قابل حذف	مطالعه موردی
۱۲	تبدیل یون	رزین های کاتیونی و آنیونی و کاربردها	ارائه و مسئله
۱۳	نرم سازی	سختی موقت و دائم، مواد و انتخاب فرآیند	حل مسئله
۱۴	فلوئورزنی و فلوئورزدایی	اهمیت، روش ها و کنترل کیفیت	مطالعه موردی
۱۵	حذف رنگ و بو	علل، جاذب ها و مکانیسم های حذف	مقایسه فرآیند
۱۶	حذف مواد سرطان زا	روش های حذف، پایش و انتخاب فرآیند	PBL
۱۷	بهسازی منابع و جمع بندی	اجتماعات کوچک، طراحی مفهومی، بحران	بحث و نقشه مفهومی

سرفصل های تفصیلی

منابع تامین آب سطحی و زیرزمینی	خواص فیزیکی آب
خواص شیمیایی آب	تصفیه مقدماتی
انعقاد و لخته سازی	انواع منعقدکننده ها
حوضچه های ته نشینی و زلال سازها	فیلتراسیون سطحی و عمقی
هوادهی و گاززدایی	فرآیندهای غشایی
طبقه بندی و کاربرد غشاها	فرآیندهای تبدیل یون و رزین ها
فرآیند نرم سازی	فلوئورزنی و فلوئورزدایی
حذف رنگ و بو	حذف مواد خطرناک و سرطان زا
استانداردهای آب آشامیدنی	کنترل کیفیت آب
کنترل فرآیند تصفیه	مطالعات موردی تصفیه خانه ها
طراحی مفهومی واحدهای تصفیه	بهره برداری و نگهداری
مدیریت لجن تولیدی	تصفیه آب در شرایط بحران
بهسازی منابع آب در اجتماعات کوچک	فناوری های نوین تصفیه آب

نحوه ادغام موضوعات تکمیلی در ۱۷ جلسه

موضوع تکمیلی	محل ارائه	نحوه استفاده
استانداردهای آب آشامیدنی	جلسات ۴، ۱۴ و ۱۶	تفسیر کیفیت و کنترل فرآیند
مطالعات موردی تصفیه خانه ها	جلسات ۲، ۸، ۱۱ و ۱۶	مسئله واقعی و تحلیل تصمیم

طراحی مفهومی	جلسات ۵، ۹ و ۱۷	ساخت و اصلاح خط تصفیه
بهره برداری و نگهداری	جلسات ۸، ۹ و ۱۷	تحلیل خرابی و اقدام اصلاحی
کنترل کیفیت فرآیند	جلسات ۴، ۱۶ و ۱۷	پایش، تفسیر داده و کنترل
مدیریت لجن	جلسه ۱۷	مرور کاربردی
تصفیه در شرایط بحران	جلسه ۱۷	سناریوی کوتاه و انتخاب راهکار
فناوری های نوین	جلسه ۱۷	مرور و مقایسه اجمالی

فعالیت های یادگیری

- دو مجموعه خودارزیابی تشریحی.
- دو تکلیف تکوینی.
- فعالیت گروهی برای انتخاب فرآیند تصفیه.
- مطالعه موردی مشکلات بهره برداری.
- ترسیم نقشه مفهومی نهایی.
- طراحی مفهومی خط تصفیه برای یک سناریوی مشخص.

ارزشیابی و شرایط اجرایی

مورد ارزشیابی	بارم	کارکرد آموزشی
آزمون میان ترم	۵	ارزیابی یادگیری نیمه اول
آزمون پایان ترم	۸	ارزیابی یادگیری نهایی
شرکت فعال و حضور	۲	مشارکت در فعالیت آموزشی
تکالیف و فعالیت ها	۵	تمرین، تحلیل و فعالیت گروهی
مجموع	۲۰	

شرایط اجرایی

حضور و غیبت	مطابق آیین نامه آموزشی دانشگاه.
آموزش مجازی	در صورت نیاز، در بستر اسکای روم و با حفظ ساختار پداگوژیک انجام می شود.
فعالیت الکترونیکی	ارسال تکلیف، دریافت بازخورد و مشارکت در بحث غیرهمزمان.
پروژه مستقل	پروژه پایان ترم جداگانه پیش بینی نشده و فعالیت گروهی کافی است.