

« طرح درس » بازبینی ، مهر ۱۳۸۸
تهیه کننده: دکتر محمد مسافری، استادیار گروه

عنوان درس: اصول تصفیه آب (کد درس : ۱۴)
تعداد واحد: ۲ واحد نظری (۳۴ ساعت) گروه هدف: دانشجویان دوره کارشناسی ناپیوسته رشته بهداشت محیط

هدف: آشنائی با مراحل مختلف تصفیه آب و چگونگی تصفیه آب
شرح درس: در این درس تصفیه فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب آشامیدنی مورد بحث قرار می گیرد
اهداف اختصاصی: دانشجو در پایان ترم باید بتواند:

- ↔ انواع منابع آب سطحی و زیرزمینی و تفاوت های کیفی آن را توضیح دهد.
- ↔ روش های حذف انواع آلاینده ها را از آب توضیح دهد.
- ↔ واحدهای تصفیه مقدماتی آب و اصول طراحی هر یک را بداند.
- ↔ فرآیند ته نشینی ذرات معلق و کلوئیدی را یاد گرفته و حوضچه ته نشینی مربوطه را طراحی نماید.
- ↔ فرآیند انعقاد را یاد گرفته و اختلاط سریع و کند را طراحی نماید .
- ↔ مقدار مواد شیمیائی و زائدات تولید شده در واحدهای مختلف تصفیه خانه آب را محاسبه نماید.
- ↔ انواع صافیهای شنی و اصول کار هر یک را توضیح دهد.
- ↔ روشهای گندزدائی آب و محاسبات مربوط به کلرزنی را فراگرفته و در عمل اجرا نماید
- ↔ روشهای حذف نیترات، سولفات، فلوراید و طعم و بو را از آب فرا گرفته و توضیح دهد.

جلسه	رئوس مطالب و محتوی جلسه
اول	مقدمات تصفیه آب • بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان • مروری بر استانداردهای جهانی، منطقه ای و کشوری آب آشامیدنی • انواع آلاینده های آب و قوانین مربوطه • شاخصهای کیفی آب سالم • کیفیت مد نظر در تصفیه آب برای مصارف شرب • منابع آب زیرزمینی و سطحی و ویژگیهای آنها جمع بندی
دوم	معیارهای انتخاب روشهای تصفیه آب • بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان • مروری بر فرآیندهای تصفیه آب (آبهای سطحی، آبهای زیرزمینی) • تاثیر واحدهای مختلف تصفیه خانه بر حذف آلاینده ها • تعیین واحدهای مختلف تصفیه بر حسب کیفیت آب • پارامترهای اقتصادی، اجتماعی، محلی و ... موثر در طراحی تصفیه خانه • انتخاب محل تصفیه خانه و زمین مورد نیاز • واحدهای تصفیه مقدماتی • انواع روشهای پیش تصفیه آب • ته نشینی ساده • ذخیره سازی • فیلتراسیون اولیه جمع بندی
سوم	ادامه بحث واحدهای مقدماتی تصفیه • بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان • آبیگیر و انواع آن • طراحی آبیگیرها • آشغال گیرهای میله ای و تقسیم بندی آنها • محاسبه افت در آشغال گیرها و روابط مربوطه • توریهای آشغالگیری و انواع آن • اندازه گیری میزان جریان ورودی به تصفیه خانه جمع بندی
چهارم	ته نشینی اولیه (کلاس ۱ ته نشینی) • بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان • انواع ذرات معلق موجود در آب، محاسبه سرعت ته نشینی سیلت و ماسه • تئوری ته نشینی

	- عوامل موثر در ته نشینی - رابطه نیوتن - رابطه استوک حل مثال سرعت ته نشینی - انواع حوضهای ته نشینی - پارامترهای مهم طراحی جمع بندی	
پنجم	ته نشینی ثانویه (کلاس ۲ ته نشینی) - بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان - مفهوم سرعت افقی و سرعت ته نشینی و محاسبه آنها - مفهوم بار سطحی و بار سرریز و محاسبه آنها - ویژگیهای کلاس ۲ ته نشینی و ذرات لخته شونده - ستون ته نشینی و نحوه انجام آزمایشات مربوطه - نحوه ترسیم نمودار حذف ذرات - استفاده از نمودار حذف ذرات جهت تعیین راندمان حذف بر حسب زمان - طراحی حوض ته نشینی نوع دوم حل مثالهای مربوطه جمع بندی	
ششم	انعقاد و لخته سازی - بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان - تعریف انعقاد و لخته سازی - کلوئیدها و ویژگیهای آنها (پتانسیل زتا و نیروی واندروالس) - واکنشهای مواد منعقد کننده (با تاکید بر آلوم) - مکانیسم های انعقاد - تاثیر کدورت و ماده منعقد کننده در انعقاد جمع بندی	
هفتم	ادامه بحث انعقاد و لخته سازی - بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان - واحد اختلاط سریع - گردابیان سرعت - محاسبه توان مورد نیاز برای اختلاط سریع - واحد لخته سازی - مشخصات حوضهای لخته سازی - Reactor Clarifiers - محاسبات مربوط به لخته سازی - كمك منعقد کننده ها و منعقد کننده ها - بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان - تعریف كمك منعقد کننده - انواع كمك منعقد کننده - پلی الکترولیت ها و ویژگیهای آنها - آلوم - سولفات فرو و فريك - كلرور فريك و كوپراس - تاثیر pH در عملکرد منعقد کننده ها جمع بندی	
هشتم	بازدید از تصفیه خانه آب نهند	
نهم	فیلتراسیون آب - بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان - تعریف فیلتراسیون و عوامل موثر بر آن - اجزای يك صافي - تقسیم بندی انواع صافیها - صافی شنی تند و مشخصات آن - صافیهای تحت فشار - صافیهای دو بستری و چند بستری جمع بندی	
دهم	ادامه بحث فیلتراسیون - بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان - صافی شنی کند و مشخصات آن - شاخص عملکرد صافی - بکواش، فیلتر ران و عوامل موثر در آن - GAC جمع بندی	

یازدهم	گندزدائی آب • بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان • تعریف گندزدائی و انواع روشهای گندزدائی • عوامل موثر در گندزدائی، CT value • کلرزنی جمع بندی
دوازدهم	ادامه بحث گندزدائی • سایر گندزداها حذف سختی • تعریف و اهداف سختی گیری • انواع سختی • سختی گیری به روش رسوب شیمیایی • لایم • سودا اش • کاستیک سودا جمع بندی
سیزدهم	ادامه بحث سختی گیری • بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان • انواع فرآیندهای سختی گیری (یک مرحله ای، دو مرحله ای، سه مرحله ای) • تثبیت آب خروجی از سختی گیری • ریکربوناسیون • محاسبات مواد شیمیایی مورد نیاز و لجن تولید شده • استفاده از تبادل یون برای سختی گیری • فرآیند تبادل یون • انواع رزین های تبادل یونی • مبادله کننده سدیمی برای حذف سختی جمع بندی
چهاردهم	حذف آهن و منگنز • انواع روشهای اکسیداسیون آهن و منگنز • روشهای بیولوژیکی حذف آهن و منگنز حذف نیترات از آب • تبادل یون • روشهای غشائی • روش بیولوژیکی جمع بندی
پانزدهم	سایر تصفیه های آب شرب • بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان • طعم و بو در آب و روشهای حذف آن • روش های حذف VOCs و THMs • فلوئورزنی و فلوئورزدائی آب جمع بندی
شانزدهم	مرور مطالب و رفع اشکال

• **پیشنیاز:**

میکروبیولوژی محیط، شیمی محیط، فرایندها و عملیات در مهندسی بهداشت محیط

• **روش آموزش:**

Lecture Based با استفاده از وسائل کمک آموزشی (ویدئو پروژکتور، ترانس پارنت) و اختصاص زمان پرسش و پاسخ در طول هر جلسه.

• **نحوه ارزشیابی:**

امتحان پایان ترم، تستی و حل مسئله (۱۸ نمره)، گزارش بازدید، تکالیف کلاسی، ارزیابی در طول ترم
میزان مشارکت و فعالیت کلاسی (۲ نمره)

• **رفرنس:**

- 1) Integrated design and operation of water treatment facilities/ Susuma Kawamura, John Wiley, 2002
 - 2) Handbook of public water systems, second edition HDR, Engineering , Inc, John Wiley, 2001
 - 3) Water treatment plant design/ ASCE, AWWA, Ma Graw-Hill, 1997
- ۴) مقررات گندزدائی آب و بهره بردای از گندزداها/ فروغ واعظی، عبالمطلب صید محمدی، تهران، ۱۳۸۳
- ۵) تصفیه آب/ ولی علیپور، ادريس بذرافشان، انتشارات سروش سپاهان-تهران، چاپ اول ، ۱۳۸۱
- **سایر منابع برای مطالعه بیشتر**
- ابرسانی شهری دکتر منزوی
 - اصول تصفیه آب دکتر چالکش امیری
 - اصول تصفیه آب مهندس حسینیان
 - اصول تصفیه و بهداشت آب مهندس حسن امیریگی
 - اصول کیفیت و تصفیه آب دکتر شریعت پناهی
 - مهندسی محیط زیست ترجمه دکتر ایوب ترکبان
 - تصفیه آبهای سطحی در کشورهای در حال توسعه ترجمه دکتر علی اکبر عظیمی و دکتر میرزمان زمانزاده