

دانشکده

قالب نگارش طرح درس ترمی

عنوان درس: تصفیه آب تعداد واحد: (یا سهم استاد از واحد): ۲ زمان ارائه درس: روز: دوشنبه ساعت: ۸ تا ۱۰ درس و پیش نیاز: میکروبیولوژی محیط - شیمی محیط - فرایندها و عملیات در بهداشت محیط	مخاطبان: ترم ۵ کارشناسی پیوسته بهداشت محیط ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: دوشنبه ۴-۲ مدرس: دکتر سید علیرضا موسوی
---	---

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با انواع روش های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی تصفیه آب و شناسایی اصول طراحی واحدها

اهداف کلی جلسات (جهت هر جلسه یک هدف):

- ۱- آشنایی با مقدمه، ارائه سرفصل درس، روش ارزیابی و مروری بر منابع تامین آب
- ۲- آشنایی با کلیاتی در خصوص استانداردهای آب شرب در جهان و ایران، مقدمه ای بر تصفیه آب
- ۳- یادگیری تصفیه مقدماتی، آبگیرها، آشغالگیری
- ۴- یادگیری عملیات ته نشینی و انواع آن
- ۵- یادگیری روند و فرایند حذف مواد معلق و کلوئید (انعقاد و لخته سازی)
- ۶- یادگیری فرآیند فیلتراسیون و انواع فیلترها
- ۷- یادگیری تصفیه شیمیایی و رسوب دهی شیمیایی
- ۸- یادگیری فرایند تبادل یونی و روش های غشایی تصفیه آب
- ۹- یادگیری فرایند اسمز معکوس و الکترو دیالیز در تصفیه آب
- ۱۰- یادگیری روش های حذف آهن، منگنز و نیترات
- ۱۱- یادگیری روش فلوئور زنی و فلوئور زدایی در تصفیه آب، حذف رنگ، بو و ترکیبات آلی نظیر VOCs و THMs
- ۱۲- یادگیری روش های مختلف گندزدایی به خصوص کلرزنی
- ۱۳- آشنایی با اصول تصفیه و بهسازی منابع آب
- ۱۴- بازدید از تصفیه خانه آب
- ۱۵- ارائه سمینار
- ۱۶- پخش فیلم و ارائه گزارش بازدید تصفیه خانه آب
- ۱۷- پرسش و پاسخ

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

جلسه اول: مقدمه، ارائه سرفصل درس، روش ارزیابی و مروری بر منابع تامین آب

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. اهمیت و ضرورت تصفیه آب را مختصراً بیان کند.
۲. سرفصل درس را لیست نماید.
۳. اهداف درس را مختصراً بیان کند.
۴. منابع اصلی و فرعی درس را بیان کند.
۵. اهمیت و ضرورت مشارکت در آموزش درس را بیان کند.

۶. اهمیت و ضرورت ارزشیابی را بیان کند.
۷. اصطلاحات و تعاریف مربوط به منابع آب را بیان کند.
۸. تاریخچه توجه انسان به مدیریت منابع آب و تصفیه را بیان کند.
۹. انواع منابع آب را با توجه به خصوصیات مربوطه بیان کند.

جلسه دوم: کلیاتی در خصوص استاندارد های آب شرب در جهان و ایران، مقدمه ای بر تصفیه آب

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. کیفیت فیزیکی آب آشامیدنی را بیان نماید.
۲. کیفیت شیمیایی آب آشامیدنی را بیان نماید.
۳. کیفیت میکروبی آب آشامیدنی را بیان نماید.
۴. استانداردهای ملی و بین المللی آب آشامیدنی را بیان نماید.
۵. سرانه مصرف آب در ایران و دنیا را بیان نماید.
۶. مصارف آب در بخش های مختلف (صنعتی، خانگی و کشاورزی) را بیان نماید.
۷. اطلاعات مناسبی در خصوص وضعیت تصفیه آب در ایران را بیان نماید.

جلسه سوم: تصفیه مقدماتی، آبگیرها، آشغالگیری

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. مفاهیم و اصطلاحات مربوط به تصفیه مقدماتی آب را بیان نماید.
۲. اطلاعات مناسبی در خصوص تصفیه آب های زیر زمینی و سطحی را بیان نماید.
۳. اطلاعات مناسبی در خصوص انواع تصفیه و انتخاب روش تصفیه را ارائه نماید.
۴. اطلاعات مناسبی در خصوص انواع آبگیر و اهداف کاربرد آن را بیان نماید.
۵. اطلاعات مناسبی در خصوص انواع آشغالگیر و پارامترهای موثر بر طراحی آنها را ارائه نماید.

جلسه چهارم: ته نشینی و انواع آن

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. تعریف ته نشینی و انواع آن را به خوبی بیان نماید.
۲. فرآیند ته نشینی بخصوص ته نشینی نوع اول و دوم را بطور کامل توضیح دهد.
۳. معادلات و پارامترهای حاکم بر فرآیند ته نشینی را ذکر نماید.
۴. پارامترها و مبانی مؤثر بر طراحی انواع زلال ساز را بیان نماید.

جلسه پنجم: حذف مواد معلق و کلوئید (انعقاد و لخته سازی)

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. تعریف مواد کلوئید را بیان نماید.
۲. سیستم کلوئید را بیان نماید.
۳. تعریف انعقاد، لخته سازی و ترسیب را ارائه نماید.

۴. مکانیسم و طراحی فرایند انعقاد را بیان نماید.
۵. طراحی واحد اختلاط سریع و آرام را انجام دهد.
۶. مکانیسم و طراحی فرایند لخته سازی را بیان نماید.
۷. با انواع و خصوصیات مواد منعقد کننده آشنا گردد.

جلسه ششم: فرایند فیلتراسیون و انواع فیلترها

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. تئوری و اهداف فیلتراسیون را بیان نماید.
۲. انواع فیلترها را بیان نماید.
۳. مکانیزم صافی شنی کند و مبانی طراحی آن را بیان نماید.
۴. مکانیزم صافی شنی تند و مبانی طراحی آن را بیان نماید.
۵. مکانیسم و طراحی انواع دیگر صافی ها را بیان نماید.

جلسه هفتم: تصفیه شیمیایی و رسوب دهی شیمیایی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. انواع سختی و اثرات آنها را بیان نماید.
۲. تئوری و اهداف سختی گیری را بیان نماید.
۳. مکانیسم و طراحی انواع فرایند سختی گیری را بیان نماید:
 - سختی گیری با آهک
 - سختی گیری با آهک- کربنات سدیم
 - سختی گیری با سود سوزآور

جلسه هشتم: تبادل یونی و روش های غشایی تصفیه آب

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. تاریخچه و تئوری تعویض یونی را بیان نماید.
۲. انواع رزین های تعویض یونی را نام برده و توضیح دهد.
۳. مکانیسم و طراحی انواع رزین های تعویض یونی را بیان نماید.
۴. مکانیسم و طراحی انواع روش های احیای رزین های تعویض یونی را بیان نماید.

جلسه نهم: اسمز معکوس و الکترودیالیز در تصفیه آب

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. تاریخچه و تئوری اسمز معکوس و الکترودیالیز در تصفیه آب را بیان نماید.
۲. کاربرد اسمز معکوس و الکترودیالیز در تصفیه آب را بیان نماید.
۳. مکانیسم و طراحی انواع واحد های اسمز معکوس و الکترودیالیز را در تصفیه آب بیان نماید.

جلسه دهم: حذف آهن، منگنز و نیترات

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. خصوصیات آهن، منگنز و نیترات را بیان نماید.
۲. انواع منابع ورود آهن، منگنز و نیترات به منابع آب را بیان نماید.
۳. اثرات بهداشتی و زیست محیطی آهن، منگنز و نیترات را بیان نماید.
۴. استانداردهای آهن، منگنز و نیترات در آب را بیان نماید.
۵. انواع روش های حذف آهن، منگنز و نیترات را بیان نماید.

جلسه یازدهم: فلئوئور زنی و فلئوئور زدایی در تصفیه آب، حذف رنگ، بو و ترکیبات آلی نظیر **THMs** و **VOCs**

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. خصوصیات فلئوئور، رنگ، بو، ترکیبات آلی نظیر **THMs** و **VOCs** را بیان نماید.
۲. منابع ورود فلئوئور، رنگ، بو، ترکیبات آلی نظیر **THMs** و **VOCs** به منابع آب را بیان نماید.
۳. اثرات بهداشتی و زیست محیطی فلئوئور، رنگ، بو، ترکیبات آلی نظیر **THMs** و **VOCs** را بیان نماید.
۴. استانداردهای فلئوئور، رنگ، بو، ترکیبات آلی نظیر **THMs** و **VOCs** را بیان نماید.
۵. انواع روش های حذف فلئوئور، رنگ، بو، ترکیبات آلی نظیر **THMs** و **VOCs** را بیان نماید.

جلسه دوازدهم: روش های مختلف گندزدایی به خصوص کلرزنی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. تعریف و تئوری گندزدایی را بیان نماید.
۲. انواع روش های گندزدایی را توضیح دهد.
۳. پارامترهای موثر بر گندزدایی و نحوه انتخاب گندزدا را بیان نماید.
۴. مبانی طراحی گندزدایی با کلر را بیان نماید.
۵. مبانی طراحی گندزدایی با ازن را بیان نماید.
۶. مبانی طراحی گندزدایی با **UV** را بیان نماید.

جلسه سیزدهم: اصول تصفیه و بهسازی منابع آب

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. انواع منابع آب را بیان نماید.
۲. روش های بهسازی چشمه را توضیح دهد.
۳. بهسازی چاه آب را توضیح دهد.
۴. روش های حفر و بهسازی قنات و آب انبار را بیان نماید.
۵. طراحی و راه اندازی انواع روش های تصفیه در مقیاس کوچک را بیان نماید.

جلسه چهاردهم: بازدید از تصفیه خانه آب

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

۱. واحد های عملیاتی و فرآیندی تصفیه خانه را توضیح دهد.
۲. مبانی طراحی جریان تصفیه را بیان نماید.

جلسه پانزدهم: ارائه سمینار

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- مطابق با اصول علمی مراحل تهیه و ارائه گزارش ، اقدام به ارائه گزارش نماید.
- ۲- مطابق با اصول علمی، اقدام به تهیه و ارائه سمینار نماید.

جلسه شانزدهم: پخش فیلم و ارائه گزارش بازدید تصفیه خانه آب

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱-مباحث مطرح شده در فیلم را به طور کامل بازگو و تحلیل نماید.
- ۲-مراحل تصفیه در تصفیه خانه را به طور کامل و با جزئیات در بحث گروهی بازگو نماید.

جلسه هفدهم: پرسش و پاسخ

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- مسائل مطرح شده از مباحث مختلف درس را حل نماید.

منابع:

- ۱- ه س پوی، در.روو، ج. جوبانوگلاس، ترجمه محمد علی کی نژاد و سیروس ابراهیمی " مهندسی محیط زیست- جلد اول " انتشارات دانشگاه صنعتی سهند، ۱۳۹۳ .
- ۲- عبدالمطلب صیدمحمدی، فروغ واعظی "مقررات گندزایی آب و بهره برداری از گندزداها" ناشر :سه استاد ، ۱۳۸۲
- ۳- پیکری ، محمود؛ مهربانی ارجمند " مبانی تصفیه آب، انتشارات ارکان، اصفهان، ۱۳۸۹.
- ۴- علیپور، ولی؛ بذرافشان ، ادریس " تصفیه آب " انتشارات شرکت سروش سپاهان، تهران، چاپ اول ۱۳۸۱.

5- Stephen J. Randtke, Michael B. Horsley, "Water Treatment Plant Design", Fifth Edition, AWWA, American Society of Civil Engineers, McGraw-Hill, 2005.

6-Susumu Kawamura, Integrated Design of Water Treatment Facilities, AWWA, Water Treatment 2nd Edi. Murry, F. 2000.

7. John C. Crittenden, R. Rhodes Trussell, David W. Hand, Kerry J. Howe and George Tchobanoglous. Water treatment (principals and design) MWH, willy.2012

روش تدریس(آموزش):

- ۱- سخنرانی
- ۲- سخنرانی با ارائه پاورپوینت
- ۳- پخش فیلم
- ۴- پرسش و پاسخ

- ۵- بازدید از تصفیه خانه آب
 ۶- حل مسأله
 وسایل کمک آموزشی:
 ۱. ویدئو پروژکتور
 ۲. وایت برد
 ۳. کامپیوتر
 ۴. تجهیزات آزمایشگاهی

نحوه ارزیابی یا سنجش دانشجو:

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
////////////////////	////////////////////	۵	کتبی	کوئیز
	بعد از اتمام ۵۰٪ مطالب	۲۰	کتبی	آزمون میان ترم
		۵۰	کتبی	آزمون پایان ترم
		۵	شرکت در کلاس شرکت در بحث گروهی پرسش و پاسخ	حضور فعال در کلاس
	در طول دوره	۱۰	ارائه شفاهی پروژه	ارائه پروژه
		۱۰	تهیه گزارش با فرمت مقاله	
	در طول دوره	در صورت ارائه کار فناورانه در خصوص فرایندهای تصفیه آب تا ۵۰ درصد نمره امکان پذیر است.		ارائه کار فناورانه

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

- حضور به موقع سر کلاس
- شرکت در بحث های کلاس
- انجام تمرینات ارائه شده
- شرکت در امتحان میان ترم
- شرکت در امتحان پایان ترم
- ارائه پروژه

نام و امضای مدرس: نام و امضای مدیر گروه: نام و امضای مسئول EDO دانشکده
 تاریخ تحویل: تاریخ ارسال: تاریخ ارسال:

جدول زمانبندی درس: تصفیه آب

روز و ساعت جلسه : دوشنبه ساعت ۸ تا ۱۰

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر موسوی	مقدمه، ارائه سرفصل درس، روش ارزیابی و مروری بر منابع تامین آب	۹۷/۷/۲	۱

دکتر موسوی	کلیاتی در خصوص استاندارد های آب شرب در جهان و ایران، مقدمه ای بر تصفیه آب	۹۷/۷/۹	۲
دکتر موسوی	تصفیه مقدماتی، آبگیرها، آشغالگیری	۹۷/۷/۱۶	۳
دکتر موسوی	ته نشینی و انواع آن	۹۷/۷/۲۳	۴
دکتر موسوی	حذف مواد معلق و کلوئید(انعقاد و لخته سازی)	۹۷/۷/۳۰	۵
دکتر موسوی	فرآیند فیلتراسیون و انواع فیلترها	۹۷/۸/۷	۶
دکتر موسوی	تصفیه شیمیایی و رسوب دهی شیمیایی	۹۷/۸/۱۴	۷
دکتر موسوی	تبادل یونی و روش های غشایی تصفیه آب	۹۷/۸/۲۱	۸
دکتر موسوی	اسمز معکوس و الکترودیالیز در تصفیه آب	۹۷/۸/۲۸	۹
دکتر موسوی	حذف آهن، منگنز و نیترات	۹۷/۹/۵	۱۰
دکتر موسوی	فلوئور زنی و فلوئور زدایی در تصفیه آب، حذف رنگ ، بو و ترکیبات آلی نظیر THMs و VOCs	۹۷/۹/۱۲	۱۱
دکتر موسوی	روش های مختلف گندزدایی به خصوص کلرزنی	۹۷/۹/۱۹	۱۲
دکتر موسوی	اصول تصفیه و بهسازی منابع آب در اجتماعات کوچک (بهسازی چشمه، چاه ، قنات و آب انبار)	۹۷/۹/۲۶	۱۳
دکتر موسوی	بازدید از تصفیه خانه آب	۹۷/۱۰/۳	۱۴
دکتر موسوی	ارائه سمینار	۹۷/۱۰/۱۰	۱۵
دکتر موسوی	پخش فیلم و ارائه گزارش بازدید تصفیه خانه آب و پرسش و پاسخ	۹۷/۱۰/۱۷	۱۶
دکتر موسوی	جلسه امتحان	۹۷/۱۰/۲۲	۱۷