

دانشکده بهداشت

قالب نگارش طرح درس ترمی

مخاطبان: کارشناسی ارشد بهداشت محیط
ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: ۴-۲، شنبه
مدرس: دکتر سید علیرضا موسوی

عنوان درس: طراحی تصفیه خانه آب

تعداد واحد: (یا سهم استاد از واحد): ۲

زمان ارائه درس: روز: یکشنبه ساعت: ۱۴ تا ۱۶

درس پیش نیاز: ندارد

هدف کلی درس:

کسب مهارت و ایجاد توانایی لازم در دانشجو جهت طراحی، بهره برداری و کنترل فرایندهای تصفیه خانه های آب

اهداف کلی جلسات (جهت هر جلسه یک هدف):

- ۱- آشنایی با سرفصل درس، طرح درس، روش ارزیابی، کلیات تصفیه آب، استانداردها، قوانین ملی و بین المللی
- ۲- آشنایی با ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه خانه آب
- ۳- آشنایی با انواع تصفیه مقدماتی، انواع آبگیر و طراحی آنها
- ۴- یادگیری فرایند هوادهی و هوازدایی
- ۵- طراحی حوضچه های انعقاد و لخته سازی
- ۶- طراحی حوضچه های ته نشینی و شناور سازی
- ۷- ادامه بحث ته نشینی و شناور سازی
- ۸- طراحی واحد فیلتراسیون
- ۹- طراحی واحد سختی زدائی با آب آهک و کربنات سدیم
- ۱۰- طراحی واحد سختی زدائی با تبادل یون
- ۱۱- طراحی واحد حذف طعم و بو
- ۱۲- طراحی واحد گندزدائی
- ۱۳- ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب)
- ۱۴- ادامه ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب) - پخش فیلم مربوط به واحدهای عملیاتی و فرایندی تصفیه آب
- ۱۵- ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی
- ۱۶- ادامه ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی
- ۱۷- پرسش و پاسخ

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه

جلسه اول: آشنایی با سرفصل درس، طرح درس، روش ارزیابی، کلیات تصفیه آب، استانداردها، قوانین ملی و بین المللی

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- دانشجو اصطلاحات و تعاریف مربوط به منابع آب را بیان کند.
- ۸- تاریخچه توجه انسان به تصفیه آب را بیان کند.
- ۹- کلیات تصفیه آب را بیان نماید.
- ۱۰- استانداردها، قوانین بین المللی و ملی مربوط به تامین آب آشامیدنی را بیان کند.

جلسه دوم: ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه خانه آب

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- پارامترهای اصلی طراحی را نام ببرد.
- ۲- دوره طرح و عوامل موثر بر آن را توضیح دهد.
- ۳- معیارهای انتخاب محل تصفیه خانه را بیان کند.
- ۴- فاز بندی طرح تصفیه خانه آب را بیان نماید.
- ۵- مشخصات کمی و کیفی آب مورد نیاز جامعه بر اساس استانداردهای ملی را بیان کند.

جلسه سوم: انواع تصفیه مقدماتی، انواع آبگیر و طراحی آنها

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- واحدهای تصفیه مقدماتی را توضیح دهد.
- ۲- انواع آبگیر و اهداف کاربرد آنها را بیان نماید.
- ۳- معیارهای طراحی و عوامل موثر بر آنها را توضیح دهد.
- ۴- معیارهای تعیین محل آبگیر را بیان کند.

جلسه چهارم: یادگیری فرایند هوادهی و هوازدایی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- تئوری فرایند هوادهی و هوازدایی را بیان کند.
- ۲- فرایند هوادهی به منظور حذف آهن و منگنز را بیان نماید.
- ۳- اصول طراحی برج های آکنده هوادهی را بیان کند.
- ۴- انواع سیستم های هوادهی و هوازدایی را توضیح دهد.

جلسه پنجم: طراحی حوضچه های انعقاد و لخته سازی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- تعریف انعقاد، لخته سازی و مکانیزم های حاکم بر آنها را ارائه نماید.
- ۲- انواع روش های انعقاد و لخته سازی را بیان نماید.
- ۳- طراحی واحد اختلاط سریع و آرام را انجام دهد.
- ۴- محاسبه انرژی مورد نیاز واحدها را انجام دهد.

جلسه ششم: طراحی حوضچه های ته نشینی و شناور سازی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- اهداف و فرآیند ته نشینی را به طور کامل توضیح دهد.
- ۲- مکانیسم های حاکم بر فرآیند ته نشینی را ذکر نماید.
- ۳- پارامترها و مبانی مؤثر بر طراحی انواع زلال ساز را بیان نماید.
- ۴- مزایا و معایب هر یک از انواع ته نشینی را بیان نماید.
- ۵- طراحی واحد ته نشینی را انجام دهد.

جلسه هفتم: ادامه بحث ته نشینی و شناور سازی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- مقدار لجن تولیدی در هر واحد ته نشینی را برآورد نماید.
- ۲- تئوری و مکانیسم شناور سازی هوای محلول را بیان نماید.
- ۳- اصول و معیارهای طراحی در شناورسازی را بیان نماید.
- ۴- طراحی واحد شناور سازی را انجام دهد.

جلسه هشتم: طراحی واحد فیلتراسیون

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند

- ۱- اهداف فیلتراسیون را بیان نماید.
- ۲- انواع فیلترها را نام ببرد.
- ۳- مکانیزم صافی سازی و مبانی طراحی فیلترها را بیان نماید.
- ۴- ترتیب قرار گرفتن فیلترها و انواع لایه بندی در فیلترها را توضیح دهد.
- ۵- طراحی فیلترهای کند، تند و تحت فشار را انجام دهد.

جلسه نهم: طراحی واحد سختی زدائی با آب آهک و کربنات سدیم

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- انواع سختی و اثرات بهداشتی و صنعتی آنها را بیان نماید.
- ۲- مکانیسم و طراحی انواع فرآیند سختی گیری را بیان نماید:
 - سختی گیری با آهک
 - سختی گیری با آهک- کربنات سدیم

جلسه دهم: طراحی واحد سختی زدائی با تبادل یون

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- اهداف 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- مزایا و معایب روش های تعویض یونی را بیان نماید.

جلسه یازدهم: طراحی واحد حذف طعم و بو

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- علل حضور طعم و بو در آب را بیان نماید.
- ۲- انواع روش های حذف رنگ، بو و ترکیبات آلی نظیر **VOCs** را بیان نماید.
- ۳- طراحی روش های حذف رنگ، بو و ترکیبات آلی را توضیح دهد.

جلسه دوازدهم: طراحی واحد گندزدائی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- اصول و اهداف گندزدایی آب را بیان نماید.
- ۲- انواع روش های گندزدایی آب را توضیح دهد.
- ۳- عوامل موثر بر گندزدایی و نحوه انتخاب گندزدا را بیان نماید.
- ۴- مبانی و معیارهای طراحی گندزدایی با روش های متداول (کلر، ازن، UV و ...) را بیان نماید.

جلسه سیزدهم: ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب در مقیاس واقعی)

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- مطابق با اصول علمی مراحل تهیه و ارائه گزارش، اقدام به ارائه گزارش شفاهی نماید.
- ۲- به سوالاتی که در جلسه توسط استاد و دانشجویان در خصوص موضوع مطرح می گردد پاسخگو باشد.

جلسه چهاردهم: ادامه ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب در مقیاس واقعی) - پخش فیلم مربوط به تصفیه آب

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- مطابق با اصول علمی مراحل تهیه و ارائه گزارش، اقدام به ارائه گزارش شفاهی نماید.
- ۲- به سوالاتی که در جلسه توسط استاد و دانشجویان در خصوص موضوع مطرح می گردد پاسخگو باشد.
- ۳- مباحث مطرح شده در فیلم را به طور کامل باز گو و تحلیل نماید.
- ۴- مراحل تصفیه در تصفیه خانه را به طور کامل و با جزئیات در بحث گروهی باز گو نماید.

جلسه پانزدهم: ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- طراحی یک تصفیه خانه آب آشامیدنی برای اجتماع کوچک تا ۵۰۰۰۰ نفر را انجام و در کلاس ارائه نماید.
- ۲- واحد های عملیاتی و فرآیندی تصفیه خانه را توضیح دهد.
- ۳- مبانی طراحی جریان تصفیه را بیان نماید.

جلسه شانزدهم: ادامه ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- ۱- طراحی یک تصفیه خانه آب آشامیدنی برای اجتماع کوچک تا ۵۰۰۰۰ نفر را انجام و در کلاس ارائه نماید.
- ۲- واحد های عملیاتی و فرآیندی تصفیه خانه را توضیح دهد.
- ۳- مبانی طراحی جریان تصفیه را بیان نماید.

جلسه هفدهم: پرسش و پاسخ

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

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

منابع آموزشی:

1- AWWA- 2003- Water Treatment- thierd edition, AWWA.

۲- پیکری، محمود- مهربانی، ارجمند، ۱۳۸۳، مبانی تصفیه آب، انتشارات ارکان، اصفهان

۳- علپور، ولی- بذرافشان، ادريس، ۱۳۸۱، تصفیه آب/ انتشارات شرکت سروش سپاهان، تهران، چاپ اول

۴- واعظی، فروغ، عبدالمطلب صید محمدی، ۱۳۸۳، مقررات گندزدایی آب و بهره برداری از گندزداها تهران

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

6-John C.C. et al. Water treatment (principals and design) MWH, willy.

7-Water works engineering (planning, design and operation), Syed R.qasim, Edward M. Motley, Guang Zhu; Publisher Prentice Hall PTR, 2000; Original from the University of Michigan.

روش تدریس(آموزش):

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

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 |
|------|------------------------|---------------------------------|--|---|
| | در طول دوره | ۱۰ | کتبی | حل تمرین |
| | بعد از اتمام ۵۰٪ مطالب | ۲۰ | کتبی | آزمون میان ترم |
| | | ۵۰ | کتبی | آزمون پایان ترم |
| | در طول دوره | ۲۰ | طراحی فرایند با نقشه و شرح کلیه پارامترها | طراحی یک تصفیه خانه آب مشروب برای اجتماع کوچک تا ۵۰۰۰۰ نفر |

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

- ۱- حضور مرتب و به موقع در کلاس
- ۲- شرکت در بحث های کلاس
- ۳- انجام تمرینات ارائه شده
- ۴- شرکت در امتحان میان ترم
- ۵- شرکت در امتحان پایان ترم
- ۶- ارائه پروژه

نام و امضای مسئول EDO دانشکده

نام و امضای مدیر گروه:

نام و امضای مدرس:

تاریخ ارسال:

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل:

جدول زمان بندی درس: طراحی تصفیه خانه آب

روز و ساعت جلسه: یکشنبه- ۱۴ تا ۱۶

✓ برنامه هفتگی بر اساس ثبت نام و شروع کلاس قابل تغییر و بر اساس تقویم آموزشی دانشگاه مجدد بازنگری خواهد شد.

| جلسه | تاریخ | موضوع هر جلسه | مدرس |
|------|-----------|---|------------|
| ۱ | ۴۰۰/۷/۴ | آشنایی با سرفصل درس، طرح درس، روش ارزیابی، استانداردها و قوانین ملی و بین المللی و کلیات تصفیه آب | دکتر موسوی |
| ۲ | ۴۰۰/۷/۱۱ | ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه خانه آب | دکتر موسوی |
| ۳ | ۴۰۰/۷/۱۸ | انواع تصفیه مقدماتی و انواع آبگیر و طراحی آن | دکتر موسوی |
| ۴ | ۴۰۰/۷/۲۵ | یادگیری فرایند هوادهی و هوازدایی | دکتر موسوی |
| ۵ | ۴۰۰/۸/۲ | طراحی حوضچه های انعقاد و لخته سازی | دکتر موسوی |
| ۶ | ۴۰۰/۸/۹ | طراحی حوضچه های ته نشینی و شناور سازی | دکتر موسوی |
| ۷ | ۴۰۰/۸/۱۶ | ادامه بحث ته نشینی و شناور سازی | دکتر موسوی |
| ۸ | ۴۰۰/۸/۲۳ | طراحی واحد فیلتراسیون | دکتر موسوی |
| ۹ | ۴۰۰/۸/۳۰ | طراحی واحد سختی زدائی با آب آهک و کربنات سدیم | دکتر موسوی |
| ۱۰ | ۴۰۰/۹/۷ | طراحی واحد سختی زدائی با تبادل یون | دکتر موسوی |
| ۱۱ | ۴۰۰/۹/۱۴ | طراحی واحد حذف طعم و بو | دکتر موسوی |
| ۱۲ | ۴۰۰/۹/۲۱ | طراحی واحد گندزدائی | دکتر موسوی |
| ۱۳ | ۴۰۰/۹/۲۸ | ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب) | دکتر موسوی |
| ۱۴ | ۴۰۰/۱۰/۵ | ادامه ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب) - پخش فیلم تصفیه آب | دکتر موسوی |
| ۱۵ | ۴۰۰/۱۰/۱۲ | ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی | دکتر موسوی |
| ۱۶ | ۴۰۰/۱۰/۱۹ | ادامه ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی | دکتر موسوی |
| ۱۷ | - | با هماهنگی اداره آموزش - پرسش و پاسخ | |
| ۱۸ | - | جلسه امتحان | دکتر موسوی |