

## دانشکده بهداشت

قالب نگارش طرح درس ترمی

مخاطبان: کارشناسی ارشد بهداشت محیط

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: ۴-۲، یکشنبه

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: ۸ تا ۱۰

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- معیار های 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- بیکری، محمود- مهربانی، ارجمند، ۱۳۸۳، مبانی تصفیه آب، انتشارات ارکان، اصفهان

۳- علپور، ولی- بذرافشان، ادریس، ۱۳۸۱، تصفیه آب/ انتشارات شرکت سروش سیاهان، 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 کلید 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 - ۸ تا ۱۰

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر موسوی	آشنایی با سرفصل درس، طرح درس، روش ارزیابی، استانداردها و قوانین ملی و بین المللی و کلیات تصفیه آب	۹۹/۶/۲۳	۱
دکتر موسوی	ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه خانه آب	۹۹/۶/۳۰	۲
دکتر موسوی	انواع تصفیه مقدماتی و انواع آبگیر و طراحی آن	۹۹/۷/۶	۳
دکتر موسوی	یادگیری فرایند هوادهی و هوازدایی	۹۹/۷/۱۳	۴
دکتر موسوی	طراحی حوضچه های انعقاد و لخته سازی	۹۹/۷/۲۰	۵
دکتر موسوی	طراحی حوضچه های ته نشینی و شناور سازی	۹۹/۷/۲۷	۶
دکتر موسوی	ادامه بحث ته نشینی و شناور سازی	۹۹/۸/۴	۷
دکتر موسوی	طراحی واحد فیلتراسیون	۹۹/۸/۱۱	۸
دکتر موسوی	طراحی واحد سختی زدائی با آب آهک و کربنات سدیم	۹۹/۸/۱۸	۹
دکتر موسوی	طراحی واحد سختی زدائی با تبادل یون	۹۹/۸/۲۵	۱۰
دکتر موسوی	طراحی واحد حذف طعم و بو	۹۹/۹/۲	۱۱
دکتر موسوی	طراحی واحد گندزدائی	۹۹/۹/۹	۱۲
دکتر موسوی	ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب)	۹۹/۹/۱۶	۱۳
دکتر موسوی	ادامه ارائه سمینار کلاسی (روش های نوین تصفیه آب) - پخش فیلم تصفیه آب	۹۹/۹/۲۳	۱۴
دکتر موسوی	ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی	۹۹/۹/۳۰	۱۵
دکتر موسوی	ادامه ارائه پروژه طراحی تصفیه خانه آب آشامیدنی	۹۹/۱۰/۷	۱۶
	با هماهنگی اداره آموزش آموزش - پرسش و پاسخ	۹۹/۱۰/۱۴	۱۷
دکتر موسوی	جلسه امتحان	-	۱۸