



## دفتر مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی معاونت آموزشی دانشکده بهداشت

طرح درس <b>طراحی تصفیه خانه آب</b>	مربوط به رشته تحصیلی کارشناسی ارشد <b>مهندسی بهداشت محیط</b>
در نیمسال <b>دوم سال تحصیلی</b>	گروه آموزشی <b>مهندسی بهداشت محیط</b>

### ۱- مشخصات مدرس

نام و نام خانوادگی: دکتر محمد مسافری	گروه آموزشی: <b>مهندسی بهداشت محیط</b>	مرتبه دانشگاهی: <b>استاد</b>
دانشگاه محل فعالیت: <b>علوم پزشکی تبریز</b>	دانشکده محل فعالیت: <b>بهداشت</b>	شماره اتاق محل فعالیت: <b>C212</b>
آخرین مدرک تحصیلی: <b>دکتری تخصصی</b>	رشته تحصیلی: <b>مهندسی بهداشت محیط</b>	شماره تلفن دانشکده: <b>۰۴۱-۳۳۳۵۷۵۸۱</b>

### ۲- مشخصات درس

سال تحصیلی:	نیمسال تحصیلی: <b>نیمسال اول</b>	نیمسال <b>دوم</b> <input checked="" type="checkbox"/>	ترم <b>تابستانی</b>
نام درس: <b>طراحی تصفیه خانه آب</b>	تعداد واحد: <b>۲</b>	محل تشکیل کلاس درس: <b>دانشکده بهداشت</b>	
نوع درس: <b>عملی</b>	<b>نظری</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>کارآموزی</b>	<b>کارورزی</b>
درس پیش نیاز: <b>دارد</b> <input type="checkbox"/>	<b>ندارد</b> <input checked="" type="checkbox"/>	تعداد جلسات تشکیل کلاس: <b>۱۷</b>	
تعداد روزهای اجرای دوره کارآموزی و یا کارورزی:			

### ۳- مشخصات فراگیران

رشته تحصیلی:	مقطع تحصیلی:	تعداد فراگیر:
<b>مهندسی بهداشت محیط</b>	<b>کارشناسی ارشد</b>	

**هدف کلی درس:** کسب مهارت و ایجاد توانایی لازم در دانشجو تا بتواند در طراحی تصفیه خانه های بزرگ آب همکاری نماید. تصفیه خانه های کوچک را طراحی نماید و عملیات راهبری تصفیه خانه ها را بداند

### اهداف اختصاصی درس: دانشجو در پایان ترم باید :

- با انواع روشهای حذف آلاینده ها از آب آشنا شده و متناسب با کیفیت آب خام بتواند فرآیندهای مناسب تصفیه را با رعایت اصول مهندسی ارائه کند
- طراحی واحدهای مختلف تصفیه متداول آبهای سطحی رایج در تصفیه خانه های کشور را انجام دهد
- طراحی سایر روشهای تصفیه از جمله هوادهی، حذف آهن و منگنز ، طعم و بو ، سختی و ... را بداند

### شیوه آموزش:

روشهای تدریس شامل: سخنرانی در کلاس، پرسش و پاسخ، بحث گروهی، حل مسئله و بحث بر روی آنها، پرزنتیشن دانشجویی

### وظایف فراگیران:

- رعایت مقررات انضباطی از قبیل حضور به موقع و علاقمندانه در کلاس درس و عدم غیبت بیش از حد مجاز تعریف شده
- مشارکت فعال در مباحث علمی مطرح شده در کلاس درس
- انجام تکالیف تعیین شده در کلاس

### نحوه ارزیابی و ارزشیابی فراگیران:

ردیف	فعالیت‌های مورد نظر در طول ترم	میزان امتیاز	درصد کل از امتیاز
۱	حضور فعال در کلاس	*	*
۲	مشارکت فعال در کلاس و انجام تکالیف برای هر جلسه	۲	۱۰
۳	ارائه پروژه درسی	۲	۱۰
۴	امتحان پایان ترم	۱۶	۸۰
	جمع	۲۰	۱۰۰

\* غیبت غیر مجاز بیش از ۴ جلسه موجب نمره صفر می‌شود.

## منابع درس:

۱- صحبت‌های مطرح شده در کلاس و پاورپوینت‌های ارائه شده

۲- منابع معرفی شده برای هر جلسه از کتاب‌های مختلف

۳- مطالب کاربردی و مقالات مروری جدید

۴- رفرنس‌های زیر:

- 1- Crittenden JC, Trussell RR, Hand DW, Howe KJ, Tchobanoglous G. MWH's water treatment: principles and design. John Wiley & Sons; 2012 Jun 14.
- 2- Kawamura S., " Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities", John Wiley & Sons; 2nd edition , 2000
- 3- Qasim Syed R., Motley Edward M., Zhu Guang. Water Works Engineering: Planning, Design and Operation. Published by Prentice Hall, 2000
- 4- American Society of Civil Engineers, American Water Works Association, Water Treatment Plant Design 5/E, McGraw Hill Professional, 2012
- 5- Raymond D. Letterman. American Water Works Association. WATER QUALITY and TREATMENT a Handbook of Community Water Supplies, last edition.

## برنامه جلسات درسی

منابع درسی	اهداف آموزشی جلسه	سرفصل مطالب درسی	جلسه
منابع مندرج	<ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع آلاینده های آب را نام ببرد</li> <li>- مرور استاندارد ایران ۱۰۵۳</li> <li>- مرور استاندارد EPA 2018</li> <li>- مرور گایدلاین WHO2017</li> </ul>	انواع آلاینده های آب و استانداردهای مرتبط	اول
منابع مندرج	<ul style="list-style-type: none"> <li>- فرآیند متداول تصفیه خانه آب را رسم و تشریح نماید</li> <li>- فرآیند های لازم برای تصفیه آب با کیفیت مشخص را بتواند انتخاب نماید</li> </ul>	فرآیندهای مختلف حذف آلاینده ها از آب و چیدمان واحد تصفیه	دوم
منابع مندرج	<ul style="list-style-type: none"> <li>- پارامترهای اصلی طراحی تصفیه خانه آب را نام ببرد</li> <li>- دوره طرح و عوامل موثر بر آن را توضیح دهد</li> <li>- معیارهای انتخاب محل تصفیه خانه را توضیح دهد</li> <li>- مشخصات کیفی آب مورد نیاز جامعه بر مبنای استاندارد ۱۰۵۳ را نام ببرد</li> </ul>	آشنایی با ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه خانه آب	سوم
منابع مندرج	<ul style="list-style-type: none"> <li>- با انواع آبگیرها و کاربرد آنها آشنا شود</li> <li>- معیارهای تعیین محل آبگیر را بداند</li> <li>- با پارامترهای طراحی آبگیر برجی آشنا شود</li> <li>- واحدهای پیش تصفیه آب را با ذکر کاربرد نام ببرد</li> </ul>	آبگیر و طراحی آن و واحدهای پیش تصفیه	چهارم
منابع مندرج	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعریف فرآیند انعقاد و مکانیزم های حاکم را ارائه نماید</li> <li>- انواع مواد منعقد کننده و کمک منعقد کننده و کاربرد آنها را در آب توضیح دهد</li> <li>- پارامترهای طراحی اختلاط سریع را نام ببرد</li> <li>- روش محاسبه حجم حوض اختلاط سریع و تعیین قدرت همزنی و گرادیان سرعت را بداند</li> <li>- مثال طراحی حل نماید</li> </ul>	فرآیند انعقاد و کاربرد آن در تصفیه آب	پنجم
منابع مندرج	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعریف لخته سازی را ارائه نماید</li> <li>- اصول طراحی لخته سازی را یاد بگیرد</li> <li>- پارامترهای طراحی لخته سازی را نام ببرد</li> <li>- با طراحی لخته ساز هیدرولیکی آشنا شود</li> <li>- مثال طراحی حل نماید</li> <li>- با طراحی راکتورهای آکسیلاتور و پولساتور آشنا شود</li> </ul>	انواع فرآیند لخته سازی	ششم
منابع مندرج	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مکانیزم های ته نشینی را توضیح دهد</li> <li>- انواع حوضچه های ته نشینی را توضیح دهد و با هم مقایسه نماید</li> <li>- اصول طراحی حوض ته نشینی را یاد بگیرد</li> <li>- پارامترهای طراحی حوضهای ته نشینی را نام ببرد</li> <li>- حوض ته نشینی و شناورسازی طراحی نماید</li> </ul>	طراحی ته نشینی و شناورسازی در تصفیه آب	هفتم
منابع مندرج	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ساختار صافی شنی را توضیح دهد</li> <li>- با انواع صافیها، کاربرد و ویژگیهای هر یک آشنا شود</li> <li>- پارامترهای طراحی صافیها را نام ببرد(ابعاد، بارگذاری سطحی، لایه بندی)</li> <li>- با اصول طراحی صافیهای ماسه ای آشنا شود</li> </ul>	طراحی فیلتراسیون در تصفیه آب	هشتم

		- واحد فیلتراسیون طراحی نماید	
منابع مندرج		- انواع و ویژگیهای غشاهای متداول در تصفیه آب را توضیح دهد - اصول طراحی فرآیندهای غشایی را توضیح دهد - واحد RO طراحی نماید	نهم کاربرد فیلتراسیون غشایی در تصفیه آب
منابع مندرج		- با تاثیر گندزداها بر میکروارگانیزمهای مختلف و CT و سینتیک گندزدایی آشنا شود - گندزداهای مختلف در تصفیه آب را نام برده و مقایسه نماید - پارامترهای طراحی گندزدایی را نام ببرد - کاربرد ازن زنی در تصفیه خانه آب را توضیح دهد - واحد کلرزنی طراحی نماید	دهم طراحی گندزدایی در تصفیه خانه آب
منابع مندرج ارائه پروژه توسط دانشجویان		- با مشکلات حضور آهن و منگنز در آب آشنا شود - روشهای مختلف حذف آهن و منگنز را نام برده و مقایسه نماید - پارامترهای طراحی هوادهی و اکسیداسیون جهت حذف آهن و منگنز را یاد بگیرد - واحد حذف آهن و منگنز با روشهای متداول طراحی نماید	یازدهم جداسازی آهن و منگنز و روشهای هوادهی
منابع مندرج		- با انواع مبادله کننده یونی و مکانیزمهای یون زدایی آشنا شود - مزایا و معایب روش تبادل یونی را نام ببرد - معیارهای طراحی تبادل یون جهت حذف سختی را یاد بگیرد - ستون تبادل یونی سدیمی طراحی نماید	دوازدهم تبادل یون در حذف سختی از آب
ارائه پروژه توسط دانشجویان		- سختی گیری شیمیایی و مکانیزمهای مربوطه را توضیح دهد - واکنشهای شیمیایی مربوطه را یاد بگیرد - مزایا و معایب سختی گیری شیمیایی را نام ببرد - طراحی یک واحد سختی گیری با کمک آهن و کربنات سدیم را انجام دهد	سیزدهم سختی زدایی با آهک و کربنات سدیم
منابع مندرج و ارائه پروژه توسط دانشجویان		- با انواع طعم و بو در آب و علل و مواد ایجاد کننده طعم و بو آشنا شود - روشهای مختلف حذف طعم و بو را نام ببرد - با اکسیداسیون پیشرفته آشنا شود - با طراحی روش اکسیداسیون برای حذف طعم و بو آشنا شده و قادر به انجام آن باشد	چهاردهم حذف طعم بو از آب
منابع مندرج و ارائه پروژه توسط دانشجویان		- ویژگیهای کربن فعال و روش تولید و احیاء آنرا توضیح دهد - پارامترهای مهم مربوط به عملکرد کربن فعال را نام ببرد - نحوه کاربرد PAC در تصفیه آب را توضیح دهد - پارامترهای طراحی جذب با کربن فعال را نام ببرد - ستون کربن فعال GAC طراحی نماید	پانزدهم کاربرد کربن فعال در تصفیه آب جهت حذف طعم و بو
منابع مندرج		- انواع مواد زائد، پساب و پسماندهای ناشی از تصفیه آب را بشناسد - اثرات زیست محیطی و بهداشتی هر یک از موارد فوق را بداند - راهکارهای مناسب زیست محیطی را برای پسماندهای تصفیه خانه آب ارائه کند	شانزدهم مدیریت پسماندهای حاصل از تصفیه خانه آب
		- آزمون کتبی	هفدهم