



دفتر مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی معاونت آموزشی دانشکده بهداشت

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

۱- مشخصات مدرس

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

۲- مشخصات درس

سال تحصیلی:	نیمسال تحصیلی: نیمسال اول	نیمسال دوم ☒ ترم تابستانی
نام درس: طراحی تصفیه خانه آب	تعداد واحد: ۲	محل تشکیل کلاس درس: دانشکده بهداشت
نوع درس: عملی	نظری ☒ کارآموزی	کارورزی
درس پیش نیاز: دارد ☐ ندارد ☒	تعداد جلسات تشکیل کلاس: ۱۷	
تعداد روزهای اجرای دوره کارآموزی و یا کارورزی:		

۳- مشخصات فراگیران

رشته تحصیلی:	مقطع تحصیلی:	تعداد فراگیر:
مهندسی بهداشت محیط	کارشناسی ارشد	

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	فعالیت های 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 می شود.

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

جلسه	سرفصل مطالب درسی	اهداف آموزشی جلسه	منابع درسی
اول	انواع آلاینده های آب و استانداردهای مرتبط	- انواع آلاینده های آب را نام ببرد - مرور استاندارد ایران ۱۰۵۳ - مرور استاندارد EPA 2018 - مرور گایدلاین WHO2017	منابع مندرج
دوم	فرآیندهای مختلف حذف آلاینده ها از آب و چیدمان واحد تصفیه	- فرآیند متداول تصفیه خانه آب را رسم و تشریح نماید - فرآیند های لازم برای تصفیه آب با کیفیت مشخص را بتواند انتخاب نماید	منابع مندرج
سوم	آشنایی با ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه خانه آب	- پارامترهای اصلی طراحی تصفیه خانه آب را نام ببرد - دوره طرح و عوامل موثر بر آن را توضیح دهد - معیارهای انتخاب محل تصفیه خانه را توضیح دهد - مشخصات کیفی آب مورد نیاز جامعه بر مبنای استاندارد ۱۰۵۳ را نام ببرد	منابع مندرج
چهارم	آبگیر و طراحی آن و واحدهای پیش تصفیه	- با انواع آبگیرها و کاربرد آنها آشنا شود - معیارهای تعیین محل آبگیر را بداند - با پارامترهای طراحی آبگیر برجی آشنا شود - واحدهای پیش تصفیه آب را با ذکر کاربرد نام ببرد	منابع مندرج
پنجم	فرآیند انعقاد و کاربرد آن در تصفیه آب	- تعریف فرآیند انعقاد و مکانیزم های حاکم را ارائه نماید - انواع مواد منعقد کننده و کمک منعقد کننده و کاربرد آنها را در آب توضیح دهد - پارامترهای طراحی اختلاط سریع را نام ببرد - روش محاسبه حجم حوض اختلاط سریع و تعیین قدرت همزنی و گرادیان سرعت را بداند - مثال طراحی حل نماید	منابع مندرج
ششم	انواع فرآیند لخته سازی	- تعریف لخته سازی را ارائه نماید - اصول طراحی لخته سازی را یاد بگیرد - پارامترهای طراحی لخته سازی را نام ببرد - با طراحی لخته ساز هیدرولیکی آشنا شود - مثال طراحی حل نماید - با طراحی راکتورهای آکسیلاتور و پولساتور آشنا شود	منابع مندرج
هفتم	طراحی ته نشینی و شناورسازی در تصفیه آب	- مکانیزم های ته نشینی را توضیح دهد - انواع حوضچه های ته نشینی را توضیح دهد و با هم مقایسه نماید - اصول طراحی حوض ته نشینی را یاد بگیرد - پارامترهای طراحی حوضهای ته نشینی را نام ببرد - حوض ته نشینی و شناورسازی طراحی نماید	منابع مندرج
هشتم	طراحی فیلتراسیون در تصفیه آب	- ساختار صافی شنی را توضیح دهد - با انواع صافیها، کاربرد و ویژگیهای هر یک آشنا شود - پارامترهای طراحی صافیها را نام ببرد (ابعاد، بارگذاری سطحی، لایه بندی) - با اصول طراحی صافیهای ماسه ای آشنا شود	منابع مندرج

		- واحد فیلتراسیون طراحی نماید	
منابع مندرج	نهم	- کاربرد فیلتراسیون غشایی - در تصفیه آب	- انواع و ویژگیهای غشاهای متداول در تصفیه آب را توضیح دهد - اصول طراحی فرآیندهای غشایی را توضیح دهد - واحد RO طراحی نماید
منابع مندرج	دهم	- طراحی گندزدایی در تصفیه خانه آب	- با تاثیر گندزدا ها بر میکروارگانیسمهای 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
منابع مندرج ارائه پروژه توسط دانشجویان	یازدهم	- جداسازی آهن و منگنز و روشهای هوادهی	- 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
منابع مندرج	دوازدهم	- تبادل یون در حذف سختی از آب	- 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
ارائه پروژه توسط دانشجویان	سیزدهم	- سختی زدایی با آهک و کربنات سدیم	- 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
منابع مندرج و ارائه پروژه توسط دانشجویان	چهاردهم	- حذف طعم بو از آب	- 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
منابع مندرج و ارائه پروژه توسط دانشجویان	پانزدهم	- کاربرد کربن فعال در تصفیه آب جهت حذف طعم و بو	- 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
منابع مندرج	شانزدهم	- مدیریت پسماندهای حاصل از تصفیه خانه آب	- 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
	هفدهم		- آزمون کتبی