

## عنوان درس: طراحی تصفیه خانه فاضلاب

کد درس: ۱۱، گروه هدف: دانشجویان دوره کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط  
طول دوره: ۳۴ ساعت معادل ۲ واحد نظری  
پیش نیاز: تصفیه فاضلابهای صنعتی

مدرس: دکتر محمد مسافری، دانشیار دانشکده بهداشت و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی  
تبریز

هدف کلی: آشنائی دانشجویان با مبانی طراحی واحدهای تصفیه فاضلاب و کسب توانائی در طراحی سیستم تصفیه خانه  
شرح درس: آشنائی با ملاحظات اساسی در طراحی سیستم های تصفیه فاضلاب برای اجتماعات شهری، روستائی و صنعتی و طراحی تصفیه خانه فاضلاب به نحوی که کلیه پیش بینی های لازم در کاربرد مناسب سیستم از لحاظ تکنولوژی، نیاز به انرژی، توان اقتصادی و ... مورد توجه قرار گیرد.

### جلسه اول

#### مقدمه ای بر تصفیه فاضلاب

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- اهداف تصفیه فاضلاب و استانداردهای پساب خروجی
- آلاینده های موجود در فاضلاب و اثرات زیست محیطی هر یک
- مراحل عمومی تصفیه فاضلاب
- واحدهای عملیاتی و فرآیندی تصفیه فاضلاب

جمع بندی

### جلسه دوم

#### ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه خانه فاضلاب

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- دوره طرح و عوامل موثر بر آن
- انتخاب محل تصفیه خانه فاضلاب
- جمعیت و روشهای پیش بینی آن
- سرانه فاضلاب
- مشخصات کیفی پساب و روشهای دفع آن
- اقتصاد طرح

جمع بندی

### جلسه سوم

#### طراحی ایستگاه پمپاژ

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- کاربرد ایستگاه پمپاژ
- انواع پمپهای مورد استفاده در تصفیه خانه فاضلاب
- طراحی چاه تر و خشک
- محاسبه توان پمپها

جمع بندی

### جلسه چهارم

#### آشغالگیر، متعادل سازی جریان، اندازه گیری جریان

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- ملاحظات مربوط به انواع و طراحی آشغالگیرها
- محاسبه افت در آشغالگیرها
- طراحی حوض متعادل سازی و تعیین حجم آن
- اندازه گیری دبی در تصفیه خانه فاضلاب
- دبی سنج و تئوری و پارامترهای طراحی آن

## جمع بندی

### جلسه پنجم

#### شن گیر و ته نشینی اولیه

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- انواع شن گیرها
- طراحی شن گیر
- اهداف ته نشینی
- پارامترهای طراحی ته نشینی اولیه
- برآورد لجن
- حل مثال مرتبط

## جمع بندی

### جلسه ششم

#### تصفیه بیولوژیکی فاضلاب

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- مبانی تصفیه بیولوژیکی
- سیستم های رشد معلق و چسبیده
- مزایا و معایب سیستمهای رشد معلق و چسبیده
- معیارهای طراحی

## جمع بندی

### جلسه هفتم

#### لجن فعال

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- تشریح لجن فعال
- زمان مان (سلولی و هیدرولیکی)
- MLSS, SVI
- پارامترها طراحی سیستم لجن فعال و روابط مربوطه
- حل مثال موردی

## جمع بندی

### جلسه هشتم

#### ادامه بحث لجن فعال

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- اصلاحات سیستم لجن فعال متداول (هوادهی کاهشی، تغذیه مرحله ای، تماس تثبیتی، ...)
- ویژگی سیستم های لجن فعال اصلاح شده و طراحی آنها
- بیوراکتورهای غشائی MBR

**جلسه نهم**

مدیریت لجن در تصفیه خانه فاضلاب

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- منابع لجن در تصفیه خانه و محاسبه میزان لجن بیولوژیکی
- پمپاژ لجن و طراحی سیستم های تغلیظ لجن
- روشهای مختلف تثبیت لجن (هوازی، بیهوازی، شیمیایی) و طراحی آنها
- روشهای آگیری لجن و طراحی آنها

**جلسه دهم**

ضد عفونی پساب

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- انواع روشهای ضد عفونی پساب
- مزایا و معایب روشهای مختلف ضد عفونی
- اصول و ملاحظات طراحی ضد عفونی پساب
- حل مثال موردی

**جلسه یازدهم**

صافی چکنده و دیسکهای بیولوژیکی چرخان

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- انواع صافیهای چکنده
- روشهای طراحی صافی چکنده
- دیسکهای بیولوژیکی چرخان RBC
- ملاحظات طراحی RBC
- مثال طراحی

**جلسه دوازدهم**

برکه های تثبیت

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- انواع برکه های تثبیت و ویژگیهای هر یک
- طراحی برکه های هوازی و ملاحظات مربوطه
- طراحی برکه های بیهوازی و ملاحظات مربوطه
- طراحی برکه های اختیاری و ملاحظات مربوطه

### جلسه سیزدهم

سیستم های نوین تصفیه فاضلاب: بیهوازی

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- راکتور بیهوازی بافلدار
- راکتور بیهوازی پتوی لجنی با جریان رو به بالا UASB
- کاربردها و طراحی UASB

جمع بندی

### جلسه چهاردهم

روشهای دفع پساب

- بیان اهداف جلسه و ارزیابی اطلاعات دانشجویان
- ملاحظات دفع پساب
- نگرانیهای بهداشتی مرتبط
- روشهای مختلف استفاده مجدد از پساب (کشاورزی، فضای سبز، تغذیه آبهای زیرزمینی، مصارف صنعتی و شهری)

جمع بندی

### جلسه پانزدهم

تصفیه فاضلاب در اجتماعات کوچک

روشها و مبانی طراحی

### جلسه شانزدهم

مروری بر جلسات گذشته، و رفع اشکال

### روش آموزش

- 1- Lecture Based با استفاده از وسایل کمک آموزشی (Video data projector, slide projector) و اختصاص زمان پرسش و پاسخ در طول هر جلسه.
- 2- حل مثال های طراحی به صورت کار در خارج از کلاس و ارائه آن در سر کلاس
- 3- پژوهش در خصوص سرفصل یکی از جلسات و ارائه گزارش در کلاس به صورت انفرادی

### روش ارزیابی

- حل تمرین (۱۰٪)
- امتحان (۴۰٪)
- طراحی یک تصفیه خانه فاضلاب برای اجتماع کوچک تا ۵۰۰۰۰ نفر همراه با نقشه و شرح کلیه پارامترها (۳۰٪)
- پژوهش در خصوص سرفصل یکی از جلسات و ارائه گزارش در کلاس به صورت انفرادی (۲۰٪)

### رفرانس

- *Wastewater Engineering, Treatment and Reuse, Metcalf and Eddy*
- *Wastewater Treatment plants design and operation , S.R. Qasim*
- *Small and Decentralized Wastewater Management Systems, Ronald W Crites and George Tchobanoglous*