

به نام خدا



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز

دفتر مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی معاونت آموزشی دانشکده بهداشت

|                          |                                         |
|--------------------------|-----------------------------------------|
| طرح درس تصفیه فاضلاب     | مربوط به رشته تحصیلی مهندسی بهداشت محیط |
| در نیمسال اول سال تحصیلی | گروه آموزشی مهندسی بهداشت محیط          |

۱- مشخصات مدرس

|                                     |                                 |                              |
|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| نام و نام خانوادگی: محمد شاکر خطیبی | گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط | مرتبه دانشگاهی: استاد        |
| دانشگاه محل فعالیت: د.ع.پ. تبریز    | دانشکده محل فعالیت: د. بهداشت   | شماره اتاق محل فعالیت: C-203 |
| آخرین مدرک تحصیلی: PhD              | رشته تحصیلی: مهندسی محیط زیست   | شماره تلفن: ۳۳۳۵۷۵۸۲         |

۲- مشخصات درس

|                                                                                                                                                    |                            |                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| نیمسال تحصیلی: نیمسال اول <input checked="" type="checkbox"/> نیمسال دوم <input type="checkbox"/> ترم تابستانی <input type="checkbox"/>            |                            |                                  |
| نام درس: تصفیه فاضلاب (الف) - تصفیه فاضلاب شهری)                                                                                                   | تعداد واحد: ۲              | محل تشکیل کلاس: گروه بهداشت محیط |
| نوع درس: عملی <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> کارورزی <input type="checkbox"/> |                            |                                  |
| درس پیش نیاز: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>                                                              | 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     | ۲۰            |

**هدف کلی درس:** آشنایی دانشجویان با خصوصیات فاضلابهای شهری، اثرات بهداشتی و زیست محیطی و اصول تصفیه

**اهداف اختصاصی درس:**

۱- آشنایی با خصوصیات کمی و کیفی فاضلابهای شهری، اثرات زیست محیطی و بهداشتی

۲- اصول تصفیه مقدماتی

۳- اصول تصفیه اولیه

۴- اصول تصفیه ثانویه

۵- تصفیه هوازی

۶- تصفیه بیهوازی

۷- سیستمهای تصفیه رشد معلق و رشد چسبیده

۸- تصفیه پیشرفته

۹- روشهای گندزدایی پساب

۱۰- اصول مدیریت لجن

۱۱- استفاده مجدد از پساب

**شیوه آموزش**

- سخنرانی و پرسش و پاسخ به همراه بحث گروهی
- استفاده از پاورپوینت و دیگر منابع الکترونیکی
- بهره گیری از انیمیشن ها و تصاویر مرتبط با واحدهای مختلف تصفیه فاضلاب
- طرح مسئله و حل مسائل با مشارکت دانشجویان

**وظایف فراگیران**

- توجه به طرح درس و آمادگی برای حضور در کلاس
- شرکت در بحث های کلاسی
- انجام تکالیف محوله

## نحوه ارزیابی و ارزشیابی فراگیران

- آزمون میان ترم ۵ نمره
- آزمون پایان ترم ۱۳ نمره
- فعالیت کلاسی و انجام تکالیف ۲ نمره

## منابع درس

1. Biological treatment processes, Handbook of environmental engineering, Volume 8, Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, Norman C. Pereira, Humana Press, 2009.
2. Wastewater engineering, treatment and reuse, Metcalf and Eddy, 5<sup>th</sup> Edition, 2014.
3. Physicochemical treatment processes, Handbook of environmental engineering, Volume 3, Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, Nazih K. Shamma, Humana Press, 2005.

## برنامه جلسات درسی

| جلسه | سرفصل مطالب درسی       | اهداف آموزشی جلسه                                                                                                                                      | منابع درسی               |
|------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| ۱    | مقدمه و کلیات          | تعاریف و اصطلاحات، اهداف تصفیه،<br>اثرات بهداشتی و زیست محیطی،<br>انواع فاضلاب، اجزای فاضلاب،<br>فاضلاب‌روها و انواع آن                                | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۲    | خصوصیات فاضلابهای شهری | خصوصیات فیزیکی فاضلاب شهری                                                                                                                             | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۳    | خصوصیات فاضلابهای شهری | خصوصیات شیمیایی فاضلاب<br>شهری                                                                                                                         | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۴    | خصوصیات فاضلابهای شهری | خصوصیات بیولوژیکی فاضلاب<br>شهری                                                                                                                       | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۵    | تصفیه مقدماتی فاضلاب   | آشغالگیری (اهداف، انواع<br>آشغالگیر، مکانیسمها و<br>اختصاصات)، ویژگیهای آشغالهای<br>جمع شده و مدیریت آنها،<br>ملاحظات طراحی، حل مسئله                  | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۶    | تصفیه مقدماتی فاضلاب   | آشغال خردکن (انواع، اهداف و<br>اختصاصات)، دانه گیری (اهداف،<br>انواع دانه گیر، ملاحظات طراحی)،<br>ویژگیهای دانه های جمع شده و<br>مدیریت آنها، حل مسئله | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |

|    |                                       |                                                                                                         |                          |
|----|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| ۷  | تصفیه اولیه فاضلاب                    | ته‌نشینی اولیه (اهداف، انواع، اختصاصات، ملاحظات طراحی)، ویژگیهای لجن ته‌نشین شده و مدیریت آن، حل مسئله  | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۸  | تصفیه اولیه فاضلاب                    | شناورسازی (اهداف، انواع، اختصاصات، ملاحظات طراحی)، حل مسئله                                             | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۹  | تصفیه ثانویه فاضلاب                   | اهداف تصفیه بیولوژیکی، روشهای تصفیه بیولوژیکی (رشد معلق، رشد چسبیده، هیبریدی، هوازی، بیهوازی، اختیاری)  | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۱۰ | تصفیه ثانویه فاضلاب                   | اصول فرایندهای رشد معلق (اهداف، انواع، اختصاصات، معادلات مربوطه)                                        | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۱۱ | تصفیه ثانویه فاضلاب                   | اصول فرایندهای رشد چسبیده (اهداف، انواع، اختصاصات، معادلات مربوطه)                                      | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۱۲ | تصفیه ثانویه فاضلاب                   | فرایند لجن فعال (تشریح فرایند و حل مسئله)                                                               | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۱۳ | تصفیه ثانویه فاضلاب                   | فرایند صافی چکنده (تشریح فرایند و حل مسئله)                                                             | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۱۴ | تصفیه ثانویه فاضلاب                   | سیستمهای RBC و لاگونها و برکه های تثبیت                                                                 | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۱۵ | تصفیه ثانویه فاضلاب                   | ته‌نشینی ثانویه (اهداف، انواع، اختصاصات، ملاحظات طراحی)، ویژگیهای لجن ته‌نشین شده و مدیریت آن، حل مسئله | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۱۶ | تصفیه پیشرفته فاضلاب                  | اهداف، روشهای تصفیه پیشرفته، کارایی و اختصاصات روشهای مختلف                                             | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |
| ۱۷ | گندزدایی و استفاده مجدد از پساب و لجن | اصول گندزدایی، اهداف و الزامات استفاده مجدد از پساب و لجن                                               | منابع ۱، ۲ و ۳ فوق‌الذکر |