



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: تصفیه فاضلاب شهری	کد درس: ۱۶۱۰۳۹
مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط و حرفه ای	پیش نیاز: فرایندها و عملیات در بهداشت محیط، جمع آوری فاضلاب و آب های سطحی
تعداد و نوع واحد: بخشی از ۳ واحد نظری (۲ واحد)	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: یکشنبه ۱۴-۱۶	مدرسین (مسئول درس مشخص شود): دکتر مجتبی داودی
طراحی اولیه ☒ بازنگری ☐	
شرح درس : در این درس، اصول تصفیه فاضلاب شهری مورد بحث قرار می گیرد. خصوصیات فاضلاب، مکانیسم ها و مراحل تصفیه، انواع سیستم های بیولوژیکی و طبقه بندی آن ها، تصفیه پیشرفته فاضلاب، روش های مختلف گندزدایی، روش های تصفیه و دفع لجن و همچنین تصفیه فاضلاب صنعتی و مراحل آن، تصفیه فاضلاب غیرمتمرکز، رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت و استانداردهای تخلیه پساب به منابع آب پذیرنده ارائه خواهد شد.	
هدف کلی دوره: آشنایی دانشجویان با خصوصیات فاضلاب شهری، اثرات بهداشتی و زیست محیطی و اصول تصفیه فاضلاب شهری	
روش های ارزیابی دانشجو (سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود): روش های ارزیابی در طول دوره: ۶۰٪ روش های ارزیابی در انتهای دوره: ۴۰٪	
وسایل آموزشی: کامپیوتر، اینترنت، کتاب، جزوه، اسکنر، سامانه آموزش مجازی (آفلاین و آنلاین)	
منابع اصلی درس:	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

منابع:

1. Haller Edward (1995), Simplified Wastewater Treatment Plant Operations, CRC Press.
2. Tchobanoglous George, Stensel H. David, Tsuchihashi Ryujiro, Burton Franklin (2013), Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery 5th Edition, ISBN-10: 0073401188, ISBN-13: 978-0073401188, McGraw-Hill Education.
3. Qasim seyed R. (1998) "Wastewater Treatment Plant Planning, Design and Operation" Technomic pub. Company Inc. USA.
4. Nemerow N.L., aviyit Dasgupta, Industrial and Hazardous waste treatment, vannostrand Rienhold, New York, USA (1994)
5. Eckenfelder, Jr (2000) Industrial water pollution control" Mc Graw-Hill Inc.
۶. هالر ادوارد جی، ترجمه: ملکوتیان محمد (۱۳۸۸)، بهره برداری ساده از تصفیه خانه فاضلاب، ناشر: بوتیمار و مترجمان، کرمان. مترجمین: ندافی کاظم، یزدانبخش احمد رضا (۱۳۸۰)، "تصفیه فاضلاب برای کنترل آلودگی آب"، انتشارات فردابه، تهران.
۷. مترجمین: قرزادکیا مهدی، امام جمعه محمد مهدی (۱۳۹۱)، "تصفیه فاضلاب صنایع غذایی"، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی قزوین.
۸. سازمان جهانی بهداشت، مترجمین: ندافی کاظم، نبی زاده رامین (۱۳۷۵)، برکه های تثبیت فاضلاب (اصول طراحی و اجرا)، انتشارات موسسه علمی فرهنگی نص.
۹. قانعیان محمدتقی، مصداقی نیا علیرضا، احرام پوش محمد حسن (۱۳۸۰)، مبانی استفاده مجدد از فاضلاب (کلیات، روشها، استانداردها، مخاطرات بهداشتی)، انتشارات طب گستر.
۱۰. یغمائی کامیار، خانی محمدرضا، اکبرزاده عباس (۱۳۸۱)، مهندسی فاضلاب (جمع آوری، تصفیه و دفع)، انتشارات موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران.



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که:

✓ فاضلاب را تعریف کند.

✓ دلایل تصفیه فاضلاب را از دیدگاه های مختلف شرح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	آشنایی با تعریف فاضلاب
۶۰	اهمیت تصفیه فاضلاب
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- انواع فاضلاب تولید شده در یک اجتماع را نام ببرد.
- خصوصیات متمایز هر کدام از انواع فاضلاب را توضیح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	انواع فاضلاب تولید شده در یک اجتماع
۶۰	خصوصیات متمایز هر کدام از انواع فاضلاب
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- مهمترین پارامترهای فیزیکی فاضلاب را نام ببرد
- مهمترین پارامترهای بیولوژیکی فاضلاب را نام ببرد



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	پارامترهای فیزیکی فاضلاب
۶۰	پارامترهای بیولوژیکی فاضلاب
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- مهمترین پارامترهای شیمیایی فاضلاب را نام ببرد.
- طبقه بندی فاضلاب از نظر پارامترهای شیمیایی را بداند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	پارامترهای شیمیایی فاضلاب
۳۰	طبقه بندی فاضلاب از نظر پارامترهای شیمیایی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- انواع روش های طبقه بندی واحدهای تصفیه فاضلاب را نام ببرد.
- نمونه هایی از واحدهای عملیاتی و فرایندی تصفیه فاضلاب را نام ببرد.
- توالی واحدهای تصفیه در یک تصفیه خانه فاضلاب شهری را بشناسد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	طبقه بندی واحدهای تصفیه فاضلاب
۳۰	توالی واحدهای تصفیه در یک تصفیه خانه فاضلاب شهری



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

روش ارزشیابی (در صورت نیاز):

جلسه ششم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ضرورت کاربرد واحد آشغالگیری را در تصفیه فاضلاب توضیح دهد.
- نحوه عملکرد واحد آشغالگیری را توضیح دهد.
- مهمترین پارامترهای طراحی آشغالگیر را نام ببرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	ضرورت کاربرد واحد آشغالگیری
۴۵	نحوه عملکرد واحد آشغالگیری و پارامترهای طراحی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ضرورت کاربرد واحد دانه گیری را در تصفیه فاضلاب توضیح دهد.
- تفاوت انواع و نحوه عملکرد هرکدام از واحدهای دانه گیری را توضیح دهد.
- مهمترین پارامترهای طراحی دانه گیر ثقلی را نام ببرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	ضرورت کاربرد واحد دانه گیری
۴۵	تفاوت انواع و نحوه عملکرد هرکدام از واحدهای دانه گیری و پارامترهای طراحی دانه گیر ثقلی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- اهداف کاربرد واحد ته نشینی اولیه را در تصفیه فاضلاب توضیح دهد.
- تفاوت انواع و نحوه عملکرد هر کدام از واحدهای ته نشینی اولیه را توضیح دهد.
- مهمترین پارامترهای طراحی ته نشینی اولیه را نام ببرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	اهداف کاربرد واحد ته نشینی اولیه
۴۵	تفاوت انواع و نحوه عملکرد هر کدام از واحدهای ته نشینی اولیه و مهمترین پارامترهای طراحی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه نهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- مهمترین میکروارگانیسم های مسئول تصفیه فاضلاب را نام ببرد.
- نقش هر کدام از میکروارگانیسم ها را در تصفیه فاضلاب توضیح دهد.
- طبقه بندی باکتری ها از نظر منبع کربن و انرژی بیان کند.
- منحنی رشد باکتریها در یک راکتور ناپیوسته رسم کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	میکروارگانیسم های مسئول تصفیه فاضلاب
۴۵	منحنی رشد باکتریها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه دهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- هدف از کاربرد تصفیه بیولوژیکی فاضلاب را بیان کند.



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

- تفاوت فرایندهای تصفیه هوازی و بی هوازی را بیان کند.
- تفاوت واحدهای تصفیه رشد معلق و رشد چسبیده را بیان کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۱۵	هدف از کاربرد تصفیه بیولوژیکی فاضلاب
۷۵	تفاوت فرایندهای مختلف تصفیه فاضلاب
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه یازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ اصول فرایند لجن فعال را شرح دهد.
- ✓ موازنه جرمی در یک فرایند لجن فعال را انجام دهد.
- ✓ غلظت سوبسترای خروجی و حجم راکتور در فرایند لجن فعال را محاسبه کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	اصول فرایند لجن فعال و موازنه جرمی
۴۵	حل مسئله
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه دوازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- شرایط ایجاد بالکینگ رشته ای را توضیح دهد.
- راه مار های مقابله با بالا آمدن لجن را توضیح دهد.
- شرایط ایجاد لخته نوک سوزنی را توضیح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه
--



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	بالکینگ رشته ای
۳۰	بالا آمدن لجن
۱۵	لخته نوک سوزنی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه سیزدهم

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- اجزای مهم واحد صافی چکنده را نام برده نقش هرکدام را شرح دهد.
- مکانیسم عملکرد صافی چکنده در تصفیه بیولوژیک فاضلاب را توضیح دهد.
- اجزای مهم واحد RBC را نام برده نقش هرکدام را شرح دهد.
- مکانیسم عملکرد RBC در تصفیه بیولوژیک فاضلاب را توضیح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	واحد صافی چکنده
۴۵	واحد RBC
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه چهاردهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ مکانیسم حذف نیتروژن و فسفر از فاضلاب را شرح دهد.
- ✓ مهمترین فرایندهای بیولوژیکی حذف نیتروژن و فسفر را نام ببرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

۴۵	مکانیسم حذف نیتروژن و فسفر
۴۵	فرایندهای بیولوژیکی حذف نیتروژن و فسفر
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه پانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- انواع روش های گندزدایی پساب را نام ببرد.
- مهمترین مزایا و معایب روش کلرزنی در گندزدایی فاضلاب را توضیح دهد.
- انواع روش های دفع پساب را شرح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	روش های گندزدایی پساب
۴۵	روش های دفع پساب
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه شانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- اهداف و روش های تغلیظ لجن را توضیح دهد.
- اهداف و روش های تثبیت لجن را توضیح دهد.
- اهداف و روش های آبیگری از لجن را توضیح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	روش های تغلیظ لجن
۳۰	روش های تثبیت لجن



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

روش های آگاهی از لجن	۳۰
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	

جلسه هفدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که:

✓ به سوالات مطرح شده در آزمون نهایی به درستی در مهلت مقرر پاسخ دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	آزمون نهایی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): آزمون تستی و تشریحی	