



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی گیلان

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
دانشکده بهداشت
گروه مهندسی بهداشت محیط
طرح درس ترمی

عنوان درس : تصفیه فاضلاب

مخاطبان: دانشجویان ترم ششم کارشناسی مهندسی بهداشت محیط

تعداد واحد: (یا سهم استاد از واحد) ۲ واحد

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: ۱۵:۱۰ الی ۱۵:۱۲ روزهای سه شنبه

زمان ارائه درس: ساعت ۱۶-۱۴ روزهای سه شنبه هر هفته نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۹-۹۸

مدرس: دکتر پرویز محمدی PhD مهندسی محیط زیست

درس و پیش نیاز: شیمی محیط، میکروبیولوژی محیط، فرآیندها و عملیات در بهداشت محیط

هدف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با خصوصیات فاضلاب ها، اثرات بهداشتی و زیست محیطی و اصول تصفیه اینگونه فاضلاب ها

اهداف کلی جلسات:

- ۱- آشنایی با مفاهیم و پارامترهای مهم فیزیکی فاضلاب
- ۲- آشنایی با مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی فاضلاب و استانداردهای پساب خروجی
- ۳- اصطلاحات رایج در تصفیه فاضلاب و واحدهای فرآیند شیمیایی و بیولوژیکی
- ۴- اندازه‌گیری جریان و واکنشها در راکتورها
- ۵- واحدهای مختلف تصفیه فاضلاب شهری، واحدهای تصفیه مقدماتی و تصفیه اولیه و واحدهای تصفیه ثانویه
- ۶- آشنایی با آشغالگیر و دانه گیر و مبانی طراحی آنها
- ۷- آشنایی با انواع ته نشینی و نوع رژیم جریان (بصورت آموزش مجازی برگزار می گردد)
- ۸- تصفیه ثانویه و انواع تصفیه بیولوژیک
- ۹- آشنایی با فرآیندهای لجن فعال، ته نشینی ثانویه
- ۱۰- آشنایی با بارگذاری سطحی و نرخ بارگذاری ذرات
- ۱۱- آشنایی با صافی چکنده
- ۱۲- آشنایی با برکه تثبیت
- ۱۳- آشنایی با تصفیه و دفع لجن (بصورت آموزش مجازی برگزار می گردد)
- ۱۴- آشنایی با سیستم های بی هوازی تصفیه فاضلاب (بصورت آموزش مجازی برگزار می گردد)

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

هدف کلی جلسه اول:

- ۱- مقدمه و ارائه سرفصل درس

اهداف ویژه جلسه اول:

دانشجویان باید بتوانند

۱. اهمیت درس را درک نمایند.
۲. تاریخچه تصفیه فاضلاب را شرح دهند.
۳. سرفصل دروس را فهرست نمایند.
۴. هدف کلی درس را بیان نمایند.
۵. منابع اصلی و فرعی درس را بیان نمایند.

۶. روش مشارکت در آموزش کلاس و حل مسائل را شرح دهند.

۷. نحوه ارزشیابی را بیان نمایند.

هدف کلی جلسه دوم:

۱۵- آشنایی با مفاهیم و پارامترهای مهم فیزیکی فاضلاب

اهداف ویژه جلسه دوم:

دانشجویان باید بتوانند

۱. اهداف تصفیه فاضلاب را شرح دهند.
۲. منابع تولید فاضلاب را توضیح دهند.
۳. مقدار، نوع و اهمیت جامدات در فاضلاب را توضیح دهند.
۴. نحوه سنجش بو و ترکیبات آلی مواد آن را توضیح دهند
۵. اهمیت رنگ، دما، کدورت و چگالی را توضیح دهند
۶. تعاریف و نحوه سنجش TS, FSS, TDS, VSS, TSS در فاضلاب را توضیح دهند.

هدف کلی جلسه سوم:

۱- آشنایی با مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی فاضلاب و استانداردهای پساب خروجی

اهداف ویژه جلسه سوم:

دانشجویان باید بتوانند

۱. تعاریف و نحوه سنجش BOD, THOD, COD را در فاضلاب توضیح دهند.
۲. استانداردهای خروجی برای هر یک از پارامترهای شیمیایی فاضلاب را بیان نمایند.
۳. تطابق فاضلاب تصفیه شده برای مصارف مختلف را بیان نمایند.

هدف کلی جلسه چهارم:

۱- اصطلاحات رایج در تصفیه فاضلاب و واحدهای فرآیند شیمیایی و بیولوژیکی

اهداف ویژه جلسه چهارم:

دانشجویان باید بتوانند

۱. اصطلاحات رایج در تصفیه فاضلاب شهری را توضیح دهند
۲. واحدهای مورد استفاده در فرآیند شیمیایی را توضیح دهند
۳. واحدهای مورد استفاده در فرآیند بیولوژیکی مانند رشد معلق و رشد چسبیده را توضیح دهند
۴. F/M, HRT, MLSS, MLVSS, SRT, SVI و غیره را توضیح دهند

هدف کلی جلسه پنجم:

۱- اندازه‌گیری جریان و واکنشها در راکتورها

اهداف ویژه جلسه پنجم:

دانشجویان باید بتوانند

۱. اهمیت اندازه‌گیری جریان را شرح دهند.
۲. انواع روش‌های اندازه‌گیری جریان شامل ونتوری متر و پارشال فلوم را شرح دهند.
۳. بار آلودگی ورودی به تصفیه‌خانه را محاسبه کنند.
۴. مفهوم واکنش، انواع آن و سرعت واکنش را در تصفیه فاضلاب شرح دهند
۵. انواع مدل‌های جریان را شرح دهند.
۶. مدل قالبی و پراکنده را در تصفیه فاضلاب توضیح دهند
۷. عدد پراکنده را تعریف نمایند و عدد پراکنده را در واحدهای مختلف تصفیه فاضلاب شرح دهند

هدف کلی جلسه ششم:

۱- واحدهای مختلف تصفیه فاضلاب شهری، واحدهای تصفیه مقدماتی و تصفیه اولیه و واحدهای تصفیه ثانویه

اهداف ویژه جلسه ششم:

دانشجویان باید بتوانند

۱. واحدهای مختلف تصفیه مقدماتی و اولیه را نام ببرند و هدف از کاربرد آنها را شرح دهند.
۲. واحدهای مختلف تصفیه ثانویه را نام ببرند و هدف از کاربرد آنها را شرح دهند.
۳. واحدهای تصفیه پیشرفته را نام ببرند و هدف از کاربرد آنها را شرح دهند.

هدف کلی جلسه هفتم:

۱- آشنایی با آشغالگیر و دانه گیر و مبانی طراحی آنها

اهداف ویژه جلسه هفتم:

دانشجویان باید بتوانند

۱. آشغالگیر و انواع آن را شرح دهند.
۲. نکات مورد توجه در طراحی آشغالگیر را توضیح دهند.
۳. افت فشار را در اسکرین محاسبه کند.
۴. اهمیت دانه گیر را در تصفیه خانه های فاضلاب شرح دهند.
۵. انواع دانه گیر را شرح دهند.
۶. نکات مورد توجه در طراحی دانه گیر را توضیح دهند.

هدف کلی جلسه هشتم: (بصورت آموزش مجازی برگزار می گردد)

۱- آشنایی با انواع ته نشینی و نوع رژیم جریان

اهداف ویژه جلسه هشتم:

دانشجویان باید بتوانند

۱. هدف از ته نشینی را توضیح دهند.
۲. انواع ته نشینی را شرح دهند.
۳. معادله استوکس و کاربرد آن را شرح دهند.

هدف کلی جلسه نهم:

۱- آشنایی با انواع ته نشینی و نوع رژیم جریان

اهداف ویژه جلسه نهم:

دانشجویان باید بتوانند

۱. پارامترهای طراحی و تأثیرگذار در کارایی حوضچه های ته نشینی را شرح دهند.
۲. بار سطحی و زمان ماند هیدرولیکی را در ته نشینی اولیه توضیح دهند.
۳. مسائل مربوط به طراحی تانک ته نشینی اولیه را حل کنند.
۴. موازنه جرمی برای آلایندهای فاضلاب در واحد ته نشینی اولیه فاضلاب انجام دهند.

هدف کلی جلسه دهم:

۱- بازدید از یک تصفیه خانه فاضلاب

اهداف ویژه جلسه دهم:

دانشجویان باید بتوانند

۱. دانشجویان بتوانند قسمت‌های مختلف یک تصفیه خانه فاضلاب شناسایی نمایند.
۲. گزارش کاملی در باره واحدهای مختلف در تصفیه خانه تهیه نمایند

هدف کلی جلسه یازدهم:

۱- تصفیه ثانویه و انواع تصفیه بیولوژیک

اهداف ویژه جلسه یازدهم:

دانشجویان باید بتوانند

۱. هدف از تصفیه ثانویه را شرح دهند.
۲. انواع تصفیه بیولوژیک فاضلاب را توضیح دهند.
۳. انواع فرآیندهای لجن فعال را شرح دهند.
۴. انواع فرآیند اختلاط کامل را توضیح دهند.
۵. سایر فرآیندهای لجن فعال را شرح دهند.

هدف کلی جلسه دوازدهم:

۱- آشنایی با فرآیندهای لجن فعال، ته نشینی ثانویه

اهداف ویژه جلسه دوازدهم:

دانشجویان باید بتوانند

۱. فرآیند اختلاط کامل دارای برگشت لجن را آنالیز کنند.
۲. موازنه جرمی سلول ها (بیومس) در واحد بیولوژیکی لجن فعال را محاسبه نمایند.
۳. موازنه جرمی سابسטרیت (مواد آلی خوراک) در واحد بیولوژیکی لجن فعال را انجام دهند.
۴. مقدار اکسیژن لازم در حوض هوادهی را محاسبه نمایند.
۵. سن لجن را محاسبه کنند.

هدف کلی جلسه سیزدهم:

۱- آشنایی با بارگذاری سطحی و نرخ بارگذاری ذرات

اهداف ویژه جلسه سیزدهم:

دانشجویان باید بتوانند

۱. نرخ بارگذاری سطحی و نرخ بارگذاری ذرات جامد را توضیح دهند.
۲. معیارهای طراحی تانک ته نشینی ثانویه را توضیح دهند.
۳. استانداردهای طراحی تانک ته نشینی ثانویه را شرح دهند.
۴. ابعاد حوض ته نشینی ثانویه را محاسبه کنند.

هدف کلی جلسه چهاردهم:

۱- آشنایی با صافی چکنده

اهداف ویژه جلسه چهاردهم:

دانشجویان باید بتوانند

۱. انواع صافی چکنده را توضیح دهند.
۲. معایب صافی چکنده نسبت به استخرهای هوادهی را شرح دهند.
۳. مزایای صافی های چکنده نسبت به استخرهای هوادهی را شرح دهند.
۴. صافی های چکنده را براساس بارگذاری آلی، تقسیم بندی نمایند.
۵. کارایی صافی چکنده را محاسبه کنند.

هدف کلی جلسه پانزدهم:

۱- آشنایی با برکه تثبیت

اهداف ویژه جلسه پانزدهم:

- دانشجویان باید بتوانند
۱. برکه تثبیت را تعریف کنند.
 ۲. انواع برکه تثبیت را شرح دهند.
 ۳. حجم و مساحت برکه تثبیت را محاسبه نمایند.

هدف کلی جلسه شانزدهم: (بصورت آموزش مجازی برگزار می گردد)

- ۱- آشنایی با تصفیه و دفع لجن

اهداف ویژه جلسه شانزدهم:

- دانشجویان باید بتوانند
۱. اهداف تصفیه لجن را شرح دهند.
 ۲. روش های فرآوری و دفع لجن را شرح دهند.
 ۳. اهداف تثبیت لجن را بیان نمایند.
 ۴. روش های تثبیت لجن را توضیح دهند.

هدف کلی جلسه هفدهم: (بصورت آموزش مجازی برگزار می گردد)

- ۱- آشنایی با سیستم های بی هوازی تصفیه فاضلاب

اهداف ویژه جلسه هفدهم:

- دانشجویان باید بتوانند
۱. مکانیسم تصفیه بیولوژیکی بی هوازی فاضلاب را شرح دهند.
 ۲. انواع سیستم های بیولوژیکی را نام ببرند.
 ۳. UASB, Imhoff tank, Septic tank را شرح دهند.

در پایان دانشجو قادر باشد

- ✓ اهداف تصفیه فاضلاب را به طور کامل شرح دهد.
- ✓ مشخصات کمی و کیفی فاضلاب به طور کامل شرح دهد.
- ✓ واحدهای فرایندی و بهره برداری در تصفیه فاضلاب را به طور کامل شرح دهد.
- ✓ واحدهای مختلف تصفیه اولیه، ثانویه و پیشرفته فاضلاب را به طور کامل شرح دهد.
- ✓ آشغالگیری و دانه گیری را شرح دهد.
- ✓ ته نشینی اولیه را شرح دهد.
- ✓ تصفیه بیولوژیکی فاضلاب را شرح دهد.
- ✓ لجن فعال را شرح دهد.
- ✓ صافی چکنده را شرح دهد.
- ✓ تصفیه طبیعی فاضلاب را شرح دهد.

منابع:

- 1- Metcalf & Eddy Inc. Wastewater Engineering, International edition, McGraw-Hill.
- 2- Qasim Syed R., Wastewater Treatment Plant Planning, Design and Operation, Technomic pub. Company Inc. USA.
- ۳- کاظم ندافی، احمدرضا یزدانبخش، تصفیه فاضلاب برای کنترل آلودگی آب، انتشارات فردابه، تهران، ۱۳۸۰

روش تدریس: سخنرانی، بحث گروهی، حل مسأله و بازدید از تصفیه خانه

وسایل آموزشی: وایت برد - ویدئو پروژکتور

سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (%)	روش	آزمون
	در طول ترم	۵	ارائه گزارش و حل مسائل	کار ایام ترم و تهیه گزارش
	در پایان ترم	۲۰	ارائه گزارش و طرح	طراحی تصفیه خانه
	پایان ترم	۷۰	کتبی	آزمون پایان ترم
	در طول ترم	۵	شرکت در کلاس شرکت در بحث گروهی، پرسش و پاسخ	حضور فعال در کلاس

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

- ۱- حضور مرتب و به موقع سر کلاس و بازدید
- ۲- شرکت در بحث های کلاس درس
- ۳- انجام تمرینات ارائه شده
- ۴- شرکت در امتحان پایان ترم
- ۵- ارائه گزارش

نام و امضای مدیر گروه: دکتر پیرصاحب

نام و امضای مدرس: دکتر پرویز محمدی

نام و امضای مسئول EDO دانشکده: دکتر هیوا حسینی

تاریخ ارسال :

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل:

جدول زمانبندی تصفیه فاضلاب

روز و ساعت جلسه ۱۴ الی ۱۶ روزهای سه شنبه

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر پرویز محمدی	مقدمه و ارائه سرفصل درس	۱۳۹۸/۶/۲۶	۱
دکتر پرویز محمدی	آشنایی با مفاهیم و پارامترهای مهم فیزیکی فاضلاب	۱۳۹۸/۷/۲	۲
دکتر پرویز محمدی	آشنایی با مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی فاضلاب و استانداردهای پساب خروجی	۱۳۹۸/۷/۹	۳
دکتر پرویز محمدی	اصطلاحات رایج در تصفیه فاضلاب و واحدهای فرآیند شیمیایی و بیولوژیکی	۱۳۹۸/۷/۱۶	۴
دکتر پرویز محمدی	اندازه‌گیری جریان و واکنشها در راکتورها	۱۳۹۸/۷/۲۳	۵
دکتر پرویز محمدی	واحدهای مختلف تصفیه فاضلاب شهری، واحدهای تصفیه مقدماتی و تصفیه اولیه و واحدهای تصفیه ثانویه	۱۳۹۸/۷/۳۰	۶
دکتر پرویز محمدی	آشنایی با آشغالگیر و دانه گیر و مبانی طراحی آنها	۱۳۹۸/۸/۷	۷
دکتر پرویز محمدی	آشنایی با انواع ته نشینی و نوع رژیم جریان	۱۳۹۸/۸/۱۴	۸
دکتر پرویز محمدی	آشنایی با انواع ته نشینی و نوع رژیم جریان	۱۳۹۸/۸/۲۱	۹
دکتر پرویز محمدی	بازدید از یک تصفیه خانه فاضلاب	۱۳۹۸/۸/۲۸	۱۰
دکتر پرویز محمدی	تصفیه ثانویه و انواع تصفیه بیولوژیک	۱۳۹۸/۹/۵	۱۱
دکتر پرویز محمدی	آشنایی با فرآیندهای لجن فعال، ته نشینی ثانویه	۱۳۹۸/۹/۱۲	۱۲
دکتر پرویز محمدی	آشنایی با بارگذاری سطحی و نرخ بارگذاری ذرات	۱۳۹۸/۹/۱۹	۱۳
دکتر پرویز محمدی	آشنایی با صافی چکنده	۱۳۹۸/۹/۲۶	۱۴
دکتر پرویز محمدی	آشنایی با برکه تثبیت	۱۳۹۸/۱۰/۳	۱۵
دکتر پرویز محمدی	آشنایی با تصفیه و دفع لجن	۱۳۹۸/۱۰/۱۰	۱۶
دکتر پرویز محمدی	آشنایی با سیستم های بی هوازی تصفیه فاضلاب	۱۳۹۸/۱۰/۱۷	۱۷