



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: کلیات محیط زیست	کد درس: ۱۱۳۰۰۹۷
مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته	رشته تحصیلی: بهداشت حرفه ای
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ایی	پیش نیاز: ندارد
تعداد و نوع واحد: ۲ واحد، نظری	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: شنبه ۱۴-۱۶	مدرسین (مسئول درس مشخص شود): دکتر سیده بلین توکلی ثانی
* بازنگری	
شرح درس : در این درس فراگیران با کلیات مباحث مربوط به آب، فاضلاب و زباله های صنعتی و اهمیت آن آشنا شده و مهارت به کارگیری آن را فرا می گیرند.	
اهداف اختصاصی دوره: ✓ ارتقاء آگاهی فراگیران در رابطه با منابع تامین آب و انواع آلودگی های آب ✓ شناخت خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب و فاضلاب صنعتی و عوامل مؤثر در آن ✓ ارتقاء آگاهی فراگیر در رابطه با روش های متداول تصفیه فاضلاب صنعتی ✓ آشنایی فراگیر با زباله های صنعتی و چگونگی جمع آوری و دفع ایمن زباله های صنعتی	
روش های ارزیابی در طول دوره: حضور منظم در کلاس، کوئیز یا آزمونهای شفاهی در ابتدای هر جلسه، مشارکت در بحث های گروهی و ارائه کنفرانس در زمینه مباحث مربوط به آب، فاضلاب و زباله های صنعتی (۳۰٪) روش های ارزیابی در انتهای دوره: آزمون کتبی نهائی (تستی و تشریحی) (۷۰٪)	
وسایل آموزشی: وایت برد، دیتaproژکتور و کامپیوتر و فیلم های آموزشی مرتبط	
منابع اصلی درس: ۱. دکتر محمد چالکش امیری (ویرایش جدید)، اصول تصفیه آب، انتشارات ارکان دانش، ۱۳۹۷ ۲. سلی آرس والا، تصفیه فاضلاب، ترجمه یزدان بخش، ندافی، ۱۳۹۲ ۳. علی اصغر نجف پور، مدیریت تصفیه فاضلابهای صنعتی، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ۱۳۹۲ 4. Wastewater Treatment for Pollution Control, Soli J Arceivala, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, Fifth Edition, 2004 5. Wastewater Treatment Concepts and Design Approach, G.L. Karia& R.A. Christian, Prentice-Hall of India Private Limited, 2006. 6. Principles of water Quality Control, T.H.Y. Tebbutt, Butterworth Heinemann, 2002	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که بتواند :

- ✓ چهار ویژگی و شاخص ۳ منبع تامین کننده آب را توضیح دهد.
- ✓ ۳ منبع آلوده کننده آب را در مدت ۱۵ دقیقه شرح دهد.
- ✓ ۳ دسته کلی از ناخالصی های آب را بر اساس اثر آن بر کیفیت آب توضیح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۱۰	معارفه و بیان کلیات درس
۳۰	ویژگی ها و شاخص های منابع تامین کننده آب
۳۰	منابع آلوده کننده آب
۳۰	ناخالصی های آب
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی، انجام فعالیت های یادگیری و تکالیف، حضور مستمر و مشارکت در کلاس	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ یک تعریف استاندارد از فاضلاب را بیان نماید و سه منبع اصلی تولید فاضلاب را توضیح دهد.
- ✓ چهار تفاوت فاضلاب های خانگی و صنعتی را بیان نماید.
- ✓ خصوصیات کیفی آب برای مصارف صنعتی بر اساس ۴ گروه اصلی در صنعت را توضیح دهد.
- ✓ صنایع بر اساس میزان تولید فاضلاب به ۳ گروه اصلی تقسیم و مشخصات کیفی آن را توضیح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۲۰	تعریف فاضلاب و تقسیم بندی منابع اصلی تولید فاضلاب
۵۰	خصوصیات کیفی آب برای مصارف در ۴ گروه صنعتی (گروه بسیار حساس، گروه حساس، گروه نسبتاً حساس، گروه با کمترین حساسیت)
۲۰	طبقه بندی صنایع بر اساس میزان تولید فاضلاب
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و کوئیز کوتاه	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ هفت مورد از خصوصیات فیزیکی آب و فاضلاب را به تفکیک به همراه روابط مربوطه توضیح دهد.

✓ نحوه به کارگیری چهار خصوصیات اصلی را برای ارزیابی کیفی آب و فاضلاب صنعتی شرح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	خصوصیات فیزیکی آب و فاضلاب صنعتی (دما، رنگ، بو، انواع مواد جامد، چگالی، کدورت، هدایت الکتریکی)
۳۰	ارزیابی کیفی آب و فاضلاب صنعتی بر اساس خصوصیات فیزیکی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و کوئیز کوتاه	

جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که بتواند :

✓ خصوصیات شیمیایی آب و فاضلاب را بر اساس ترکیبات آلی و گاز های محلول توضیح دهد.

✓ نحوه به کارگیری 4 شاخص اصلی را برای ارزیابی ترکیبات آلی در آب و فاضلاب صنعتی شرح دهد و محدودیت های آنها

را توضیح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	خصوصیات شیمیایی آب و فاضلاب صنعتی (ترکیبات آلی و گاز های محلول) (جلسه اول)
۳۰	ارزیابی مواد شیمیایی در آب و فاضلاب صنعتی (BOD, COD, TOC, BOD5)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و کوئیز کوتاه	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که بتواند:

- ✓ خصوصیات شیمیایی آب و فاضلاب را بر اساس ترکیبات غیر آلی و pH توضیح دهد
- ✓ نحوه به کارگیری 4 شاخص اصلی را برای ارزیابی مواد شیمیایی غیر آلی در آب و فاضلاب صنعتی شرح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	خصوصیات شیمیایی آب و فاضلاب صنعتی (ترکیبات غیر آلی یا معدنی و pH) (جلسه دوم)
۴۵	ارزیابی مواد شیمیایی در آب و فاضلاب صنعتی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	

جلسه ششم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که بتواند:

- ✓ خصوصیات بیولوژیکی آب و فاضلاب را بر اساس ۵ گروه اصلی توضیح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰	خصوصیات بیولوژیکی آب و فاضلاب صنعتی (باکتری، قارچ، جلبک، تک سلولی، ویروس)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ اهداف تصفیه فاضلاب را بیان نماید
- ✓ ۴ روش اصلی تصفیه فیزیکی فاضلاب های صنعتی را نام ببرد .
- ✓ مهم ترین اهداف واحد آشغال گیر را در تصفیه خانه بیان نماید.
- ✓ انواع آشغالگیر، صافی و دانه گیر را در تصفیه فاضلاب صنعتی نام ببرد و مشخصات آنها را بیان نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۱۰	دسته بندی مکانیسم ها و روش های تصفیه فاضلاب صنعتی (جلسه اول)
۸۰	تصفیه مقدماتی (صافی ها ، آشغال گیر ، دانه گیر)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و کوئیز کوتاه، بحث گروهی	

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ نحوه جداسازی مواد جامد معلق را بر اساس ۴ تیپ ته نشینی توضیح دهد
- ✓ تصفیه فیزیکی فاضلاب های صنعتی را به وسیله شناور سازی توضیح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	تصفیه فیزیکی فاضلاب های صنعتی: ته نشینی (تیپ های مختلف ته نشینی و ضوابط و مبانی طراحی حوض های ته نشینی با مقطع دایروی و مستطیل) (جلسه دوم)
۳۰	شناور سازی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه نهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ فرایند انعقاد و لخته سازی و عامل موثر در انعقاد و لخته سازی را شرح دهد

✓ ۲ روش متداول سختی زدایی را در تصفیه فاضلاب های صنعتی توضیح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰	روش های تصفیه شیمیایی فاضلاب های صنعتی: انعقاد و لخته سازی (اصول و تئوری های مربوط، و عوامل موثر در انعقاد) و سختی زدایی (جلسه اول)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و کوئیز کوتاه	

جلسه دهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ ۶ روش متداول گندزدایی را در ضد عفونی فاضلاب شرح دهد

✓ بهترین استراتژی ضد عفونی را بر مبنای ۴ جزء اصلی تعریف کند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰	تصفیه شیمیایی فاضلاب های صنعتی: گندزدایی (کلر زنی، ازن، UV، دی اکسید کلر، ید و برم و جوشاندن) (جلسه دوم)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و کوئیز کوتاه، بحث گروهی	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه یازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ ۵ روش شیمیایی برای حذف مواد معدنی و آلی محلول در فاضلاب های صنعتی را توضیح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰	روش های تصفیه شیمیایی فاضلاب های صنعتی (خنثی سازی ، اکسیداسیون ، احیا ، تعویض یون ، اسمز معکوس، (جلسه سوم).
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	

جلسه دوازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ ۲ روش اصلی تصفیه بیولوژیکی فاضلاب های صنعتی را توضیح دهد

✓ فرایند تصفیه ثانویه را بر اساس ۴ سیستم شرح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	روش های تصفیه بیولوژیکی فاضلاب های صنعتی (هوازی و بی هوازی)
۶۰	فرایند تصفیه ثانویه (صافی چکنده، لجن فعال، استخر و برکه های تثبیت و ته نشینی ثانویه)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و کوئیز کوتاه	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه سیزدهم:

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ بتواند انواع زباله صنعتی را بر اساس نوع صنایع نام ببرد و ترکیبات تشکیل دهنده آنها شرح دهد .
- ✓ استراتژی های مدیریتی زباله صنعتی را بتواند اولویت بندی کند.
- ✓ اهمیت اقتصادی و بهداشتی کنترل زباله صنعتی را توضیح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رنوس مطالب
۳۰	تعریف زباله و تاریخچه مدیریت پسماند در ایران، و
۶۰	شناخت و طبقه بندی زباله های صنعتی (زباله های عادی)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	

جلسه چهاردهم:

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ بتواند انواع زباله صنعتی خطرناک را بر اساس نوع ترکیبات تشکیل دهنده آنها شرح دهد
- ✓ اثرات بهداشتی زباله های صنعتی خطرناک را توضیح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رنوس مطالب
۹۰	شناخت و طبقه بندی زباله های صنعتی خطرناک (رادیو اکتیو، بیمارستانی، الکتریکی اتمی) بر اساس اثرات بهداشتی آن بر سلامت انسان و محیط
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه پانزدهم:

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ بتواند انواع روش ها و سیستم های جمع آوری زباله های صنعتی را شرح دهد و با هم مقایسه کند
- ✓ چگونگی نگهداری موقت زباله های صنعتی را شرح دهد.
- ✓ مدیریت جامع مواد زائد را بر اساس ۴ هدف اصلی آن تعریف کند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	روش های جمع آوری و نگهداری موقت زباله های صنعتی (روش جمع آوری - تجهیزات - نیروی انسانی، بارگیری - بسته بندی و برچسب)
۳۰	مدیریت جامع مواد زائد (تعریف و اهداف)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	

جلسه شانزدهم:

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ روش اصلی دفع زباله های صنعتی را تشریح کند
- ✓ زباله صنعتی قابل بازیافت را بشناسد
- ✓ انواع روشهای دفن زباله های صنعتی را تشریح کند واکنش هایی که در محل دفن بهداشتی اتفاق می افتد را توضیح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰	روش های دفع زباله های صنعتی (بازیافت ، کمپوست یا پردازش بیولوژیکی، سوزاندن و دفن بهداشتی در زمین)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

توجه: برای تمامی جلسات بایستی فرمت جلسات تکمیل شود.