



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: کلیات محیط زیست	کد درس: 1130097
مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته	رشته تحصیلی: بهداشت حرفه
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ایی	پیش نیاز:
تعداد و نوع واحد: 2 واحد، نظری	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: شنبه 14-16	مدرسین (مسئول درس مشخص شود): دکتر سیده بلین توکلی ثانی
* طراحی اولیه	
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.	
هدف کلی دوره:	
✓ ارتقاء آگاهی فراگیر در رابطه با منابع تامین آب و انواع آلودگی های آب ✓ شناخت خصوصیات فیزیکی ، شیمیایی و بیولوژیکی فاضلاب صنعتی ✓ 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 دانشجو (لطفا سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود):	
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 (30٪) روش های ارزیابی در انتهای دوره: آزمون کتبی نهائی (تستی و تشریحی) (70٪)	
وسایل آموزشی:	
دیتاپروژکتور و کامپیوتر و فیلم های آموزشی مرتبط	
منابع اصلی درس:	
1. دکتر محمد چالکش امیری(ویرایش جدید)، اصول تصفیه آب ، انتشارات ارکان دانش ، 1397 2. تصفیه فاضلاب ، سلی آرس والا، ترجمه یزدان بخش، ندافی ، 1392	
3. Wastewater Treatment for Pollution Control, Soli J Arceivala, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, Fifth Edition, 2004	
4. Wastewater Treatment Concepts and Design Approach, G.L. Karia& R.A. Christian, Prentice-Hall Of India Private Limited, 2006.	
5. 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 :

✓ ویژگی ها و شاخص های 3 منبع تامین کننده آب را توضیح دهد.

✓ 3 منبع آلوده کننده آب را در مدت 15 دقیقه شرح دهد.

✓ 3 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
40	ویژگی ها و شاخص های منابع تامین کننده آب
30	منابع آلوده کننده آب
30	ناخالصی های آب
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ تعریفی از فاضلاب را بیان نماید و منابع تولید فاضلاب را توضیح دهد.

✓ تفاوت فاضلاب های خانگی و صنعتی را بیان نماید.

✓ 6 خصوصیات فیزیکی آب و فاضلاب را به تفکیک به همراه روابط مربوطه توضیح دهد.

✓ نحوه به کارگیری 4 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
60	خصوصیات فیزیکی آب و فاضلاب برای مصارف صنعتی (دما، رنگ، بو، انواع مواد جامد، چگالی، کدورت، هدایت الکتریکی)
30	ارزیابی کیفی آب و فاضلاب صنعتی
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 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
60	خصوصیات شیمیایی آب و فاضلاب صنعتی (ترکیبات آلی و گاز های محلول) (جلسه اول)
30	ارزیابی مواد شیمیایی در آب و فاضلاب صنعتی (BOD, COD, TOC, BOD5)
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 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
45	خصوصیات شیمیایی آب و فاضلاب صنعتی (ترکیبات غیر آلی یا معدنی و pH) (جلسه دوم)
45	ارزیابی مواد شیمیایی در آب و فاضلاب صنعتی (سختی ، EC , TDS , Ph)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که بتواند :

- ✓ بتواند خصوصیات بیولوژیک آب و فاضلاب را بر اساس 5 گروه اصلی توضیح دهد

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

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ 3 روش اصلی تصفیه فیزیکی فاضلاب های صنعتی را توضیح دهد
- ✓ نحوه جداسازی مواد جامد معلق را به وسیله 5 نوع فیلتر رایج در فرایند صافی کردن شرح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
90	روش های کلی تصفیه فیزیکی فاضلاب های صنعتی (آشنایی با تصفیه مقدماتی فاضلاب، صافی کردن) (جلسه اول)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و کوئیز کوتاه، بحث گروهی	

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ 3 روش اصلی تصفیه فیزیکی فاضلاب های صنعتی را توضیح دهد (قسمت دوم)
- ✓ نحوه جداسازی مواد جامد معلق را بر اساس 4 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
90	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)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

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

✓ 2 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
90	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 نهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

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

✓ بهترین استراتژی ضد عفونی را بر مبنای 4 جزء اصلی تعریف کند

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

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ 6 روش کلی 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
90	روش های تصفیه شیمیایی فاضلاب های صنعتی (خنثی سازی ، اکسیداسیون ، احیا ، تعویض یون ، اسمز معکوس ، الکترو دیالیز) (جلسه سوم).
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	

جلسه یازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

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

✓ فرایند تصفیه ثانویه را بر اساس 4 سیستم شرح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
30	روش های تصفیه بیولوژیکی فاضلاب های صنعتی (هوازی و بی هوازی)
60	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 دوازدهم:

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
90	شناخت و طبقه بندی زباله های صنعتی (زباله های عادی)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	

جلسه سیزدهم:

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
- ✓ بتواند روش های جداسازی زباله های خطرناک از غیر خطرناک توضیح دهد.
- ✓ اثرات بهداشتی زباله های صنعتی خطرناک را توضیح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رنوس مطالب
90	شناخت و طبقه بندی زباله های صنعتی خطرناک (رادیو اکتیو، بیمارستانی، الکتریکی اتمی)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه چهاردهم:

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ بتواند انواع روشها و سیستم های جمع آوری زباله های صنعتی را شرح دهد و با هم مقایسه کند
- ✓ بتواند مزایا و معایب روشها و سیستم های جمع آوری را شرح دهد .
- ✓ بازیابی و بازیافت زباله های صنعتی را توضیح دهد.
- ✓ چگونگی نگهداری زباله های صنعتی را شرح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
90	روش های جمع آوری و نگهداری موقت زباله های صنعتی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	

جلسه پانزدهم:

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ اصطلاحات مربوط به پردازش و بازیافت زباله های صنعتی را تعریف کند و زباله صنعتی قابل بازیافت را بشناسد
- ✓ مشکلات ناشی از بازیافت غیربهداشتی زباله های صنعتی را بداند
- ✓ انواع روشهای دفن زباله های صنعتی را تشریح کند واکنش هایی که در محل دفن بهداشتی اتفاق می افتد را توضیح دهد
- ✓ مزایا و معایب روشهای دفن بهداشتی را شرح دهد.
- ✓ - پایش های زیست محیطی در لندفیل را لیست کند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
90	روش های دفع زباله های صنعتی (جلسه اول)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه شانزدهم:

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ اصطلاحات مربوط به زیاله سوز را تعریف کند

✓ محاسن و معایب زیاله سوزها را بداند.

✓ ملاحظات اساسی طراحی زیاله سوز را شرح دهد.

✓ مشکلات زیست محیطی کارخانه زیاله سوز را شرح دهد

✓ فرآیند پیرولیز را توضیح دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
90	روش های دفع زیاله های صنعتی (جلسه دوم)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و بحث گروهی	

جلسه هفدهم:

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ مراحل تولید بیوگاز از مواد زائد صنعتی را شرح دهد

✓ ترکیب گازهای تشکیل دهنده بیوگاز را لیست کند

✓ شرایط بهینه عوامل موثر بر بیوگاز را توضیح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
90	روش های دفع زیاله های صنعتی (جلسه سوم)
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.