



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: طراحی و اصول مهندسی سیستم های مدیریت پسماند	کد درس: ۴۱۴۰۱۰
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط و حرفه ای	پیش نیاز: ندارد
تعداد و نوع واحد: ۲ واحد تئوری	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری:	مدرسین (مسئول درس مشخص شود): دکتر دهقان
☐ طراحی اولیه ☒ بازنگری	
شرح درس : شناسایی دقیق سیستم مدیریت مواد زاید جامد و عناصر موظف در این سیستم شامل تولید، نگهداری، جمع آوری، حمل و نقل، بازیافت، پردازش، تصفیه و دفع نهایی مورد توجه قرار می گیرد. در این درس به موضوع طراحی، بهره برداری و نگهداری با توجه به نکات فنی و اقتصادی پرداخته می شود.	
هدف کلی دوره: دانشجو در پایان این ترم با مرور تمام مراحل مدیریت مواد زاید جامد و عناصر موظف آن قادر خواهد بود در زمینه طراحی، نگهداری و بهره برداری این سیستم ها فعالیت نماید و از روش ها، فناوری ها و برنامه های مدیریتی استفاده نماید.	
روش های ارزیابی دانشجو (سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود): روش های ارزیابی در طول دوره: ۱- حل تمرین (۴۰٪) روش های ارزیابی در انتهای دوره: ۱- امتحان پایان ترم (۶۰٪)	
وسایل آموزشی: کامپیوتر، دیتا و تخته وایت برد	
منابع اصلی درس: 1. Landreth R E., Rebers P A., Municipal solid waste: problems and solutions, CRC press, 1996. 2. Pitchtel J., Waste management practices: municipal, hazardous, and industrial, second edition, CRC press, 2014. 3. WHO, Safe management of waste from Health-care facilities, second edition, WHO, 2014. 4. Tchobanglous G, Theisen H, Vigil S A., Integrated solid waste management, McGraw-Hill, 2003. 5. Vesilind P A., Worrell W A., Solid Waste Engineering, Cengage Learning, 2012.	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ منابع تولید زباله در یک شهر را شناسایی نماید

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	منابع تولید زباله (خانگی، تجاری، موسسات، خدمات شهری، صنعتی، کشاورزی)
۳۰	مواد زاید ویژه، مواد زاید خطرناک خانگی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ اهمیت تعیین ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی پسماند را توضیح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	ویژگی های فیزیکی (دانسیته، درصد رطوبت، ابعاد ذرات، ظرفیت نگهداری رطوبت و میزان نفوذپذیری)
۴۵	ویژگی های شیمیایی (آنالیز تقریبی، نقطه گداخت خاکستر، آنالیز نهایی (عناصر اصلی) و محتوا یا ارزش حرارتی؛ ویژگی های بیولوژیکی (تجزیه پذیری و تولید بو)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند میزان پسماند تولیدی یک شهر را محاسبه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	ترکیب فیزیکی پسماند در ایران و جهان، عوامل موثر بر درصد اجزای تشکیل دهنده پسماند، عوامل موثر بر میزان تولید
۴۵	روش های محاسبه نرخ تولید پسماند، حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند بخش آلی پسماند شهری را به فرمول تبدیل نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	شیوه فرمولاسیون مواد زاید جامد
۳۰	حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ روش های جمع آوری پسماند در مناطق مسکونی را شرح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	روش های جمع آوری در مناطق مسکونی و صنعتی، سیستم جمع آوری کانتینر ثابت (SCS) و متحرک (HCS)
۳۰	نحوه انتخاب مسیرهای جمع آوری
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه ششم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند با توجه به مسائل فنی و اقتصادی بهترین روش جمع آوری را انتخاب نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	آنالیز سیستم های جمع آوری، زمان برداشت، زمان حمل، زمان خارج از مسیر، زمان در محل دفع
۴۵	مقایسه فنی و اقتصادی روش های جمع آوری و حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند با توجه به ترکیب زیاله تولیدی حجم گاز تولیدی را تخمین بزند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	معیارهای انتخاب محل دفن مواد زاید جامد، ترکیب و خصوصیات گاز تولیدی
۳۰	تولید گاز در محل دفن، تخمین حجم گاز تولیدی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند میزان تولید شیرابه در محل دفن را محاسبه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	حرکت گاز در محل دفن، کنترل و مدیریت گاز محل دفن، ترکیب شیرابه
۶۰	موازنه آب و تولید شیرابه محل های دفن
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه نهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ سیستم های مدیریت شیرابه را توضیح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	کنترل شیرابه در محل دفن، سیستم های جمع آوری شیرابه، روش های مدیریت شیرابه
۴۵	محسابات محل دفن و حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه دهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ انواع زباله سوزهای شهری و پزشکی را نام ببرد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	پسماندهای قابل سوزاندن، انواع زباله سوزها، زباله سوزهای بستر سیال، فناوری اجاق چرخشی
۴۵	زباله سوزهای پسماندهای پزشکی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه یازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند برای یک زباله سوز موازنه جرم و حرارت انجام دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	موازنه جرم در زباله سوز
۴۵	موازنه حرارت در زباله سوز و حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه دوازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ نحوه کنترل خروجی های زباله سور را توضیح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	مدیریت خاکستر، روش های کنترل انتشارات
۴۵	محاسبات انتشارات زباله سوزهای شهری
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه سیزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ توالی میکروبی فرایند کمپوست سازی را بیان نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	تعریف کمپوست، روش های کمپوست سازی (آمیخته و ثابت)، کوکمپوست سازی، میکروبیولوژی فرایند کمپوست سازی، مزایا و معایب، ورمی کمپوست
۳۰	ملاحظات طراحی و بهره برداری
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	

جلسه چهاردهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند نسبت کربن به نیتروژن را در مواد اولیه کمپوست سازی تنظیم نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	محاسبات میزان هوای مورد نیاز کمپوست سازی، محاسبه و تنظیم نسبت C به N
۳۰	حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و حل تمرین	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه پانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ انواع مواد زاید خطرناک موجود در زباله های خانگی را شناسایی نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	انواع مواد زاید خطرناک خانگی، ویژگی های مواد زاید خطرناک خانگی، مشکلات HHW، جمع آوری مواد زاید خطرناک خانگی
۳۰	سیاست و قانونگذاری مواد زاید خطرناک خانگی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه شانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند روش مناسب جهت مدیریت پسماندهای درمانی پیشنهاد نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	خصوصیات پسماندهای مراکز بهداشتی و درمانی، ریسک ناشی از پسماندهای مراکز بهداشتی و درمانی، جنبه های قانونی و سیاست گذاری پسماندهای مراکز بهداشتی و درمانی، برنامه ریزی جهت مدیریت پسماندهای مراکز بهداشتی و درمانی
۴۵	کاهش، استفاده مجدد و بازیافت پسماندهای مراکز بهداشتی و درمانی، جداسازی، ذخیره سازی و انتقال پسماندهای مراکز بهداشتی و درمانی، روش های تصفیه و دفع پسماندهای مراکز بهداشتی و درمانی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	