

بسمه تعالی

دانشگاه علوم پزشکی بابل



دانشکده پیراپزشکی

گروه آموزشی مهندسی بهداشت محیط

Course Plan – طرح درس

نام درس: مواد زائد جامد شهری و صنعتی	
کد درس: ۲۸	نوع درس: تخصصی
تعداد واحد: ۳	نوع واحد: ۲ ن و ۱ ع
گروه هدف: بهداشت محیط	مقطع فراگیران: کارشناسی پیوسته
پیش نیاز: پاتوبیولوژی- ۱۳۴۹۰۰۵ و اصول اپیدمیولوژی- ۱۳۴۹۰۱۰	روز، ساعت و محل برگزاری کلاس: شنبه، ۱۴-۱۰، کلاس ۱۲، دانشکده پیراپزشکی
سال تحصیلی: نیمسال دوم ۹۷-۱۳۹۶	تاریخ شروع نیمسال: ۱۳۹۶/۱۱/۱۴
تاریخ خاتمه نیمسال تحصیلی: ۱۳۹۷/۳/۲۳	تاریخ و زمان امتحان: شنبه ۱۳۹۷/۴/۹ ساعت ۱۰-۱۲
مدرس: دکتر محمد شیرمردی	آدرس دفتر: دانشکده پیراپزشکی - گروه مهندسی بهداشت محیط ایمیل: shirmardim@yahoo.com

اهداف کلی:

دانشجویان با اهمیت بهداشتی، زیست محیطی و اقتصادی مواد زائد جامد- منابع تولید، ترکیب و مشخصات پسماند تولیدی در جوامع- نرخ تولید و نرخ جمع آوری پسماند و روش های کاهش آن - جابه جایی و تفکیک، ذخیره و پردازش پسماند در محل تولید- جمع آوری پسماند- با روش های پردازش و تبدیل و تغییر شکل پسماند- حمل و نقل پسماند- روش های مختلف دفع پسماند (دفن بهداشتی، کمپوستینگ و زباله سوزی) و بازیافت، روش ها و عوامل مؤثر بر بازیافت اجزاء مختلف پسماند آشنا خواهند شد.

محتوای آموزش و ترتیب ارائه دروس:

در پایان این دوره انتظار می‌رود دانشجویان با مفاهیم زیر آشنایی و شناخت پیدا نمایند:

جلسه	رئوس مطالب	اهداف ویژه در پایان هر جلسه دانشجو باید قادر باشد	روش تدریس و وسایل آموزشی	تکالیف دانشجو	ارزیابی
۱	آشنایی با دانشجویان، ارائه سرفصل درس و اهمیت درس، منابع موردنیاز، نحوه تدریس و ارزیابی، مروری بر تعاریف مواد زائد و طبقه‌بندی آن‌ها، منابع تولید، اهمیت بهداشتی و اقتصادی مواد زائد جامد در جامعه، مدیریت جامع و تلفیقی پسماند و بیان عناصر موظف و کاربردی مرتبط با آن	اهمیت درس را درک کند- سرفصل درس و هدف کلی درس را توضیح دهد. منابع و رفرنس‌های اصلی و فرعی درس را فهرست نماید. تعریف مواد زائد جامد یا پسماند را بیان کند. اصطلاحات فارسی مواد زائد جامد را بتواند تعریف کند. اصطلاحات انگلیسی مواد زائد جامد را بتواند تعریف کند. جنبه‌های بهداشتی، زیست‌محیطی و اقتصادی مرتبط با پسماند را شرح دهد. منابع مختلف تولید پسماند در یک اجتماع را فهرست نماید. تفاوت کمی و کیفی مواد زائد جامد در کشورهای صنعتی و در حال توسعه را شرح دهد. مدیریت جامع و تلفیقی پسماند را تعریف نماید و عناصر موظف یا عملکردی مهم آن را شرح دهد.	سخنرانی، استفاده از وایت‌بورد، پاورپوینت، استفاده از ویدئو کلیپ و انیمیشن‌های آموزشی،	حضور به‌موقع در کلاس، توجه به مطالب و مشارکت در کلاس، پرسش و پاسخ و بیان نکته نظرات و سؤالات	پرسش و پاسخ شفاهی
۲	بیان استراتژی‌های مختلف در مدیریت جامع پسماند- شناسایی اجزاء موجود در پسماند (ترکیب پسماند)- انواع پسماند	انواع استراتژی‌های مورد استفاده در مدیریت جامع و تلفیقی پسماند را نام ببرد. انواع مختلف پسماند را ذکر کند. اجزای مختلف یک جریان پسماند را فهرست نماید و روند تغییرات آن‌ها را بتواند تجزیه و تحلیل نماید.	سخنرانی، استفاده از وایت‌بورد، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن‌های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز	حضور به‌موقع در کلاس، توجه به مطالب و مشارکت در کلاس، پرسش و پاسخ و بیان نکته نظرات و سؤالات	پرسش و پاسخ شفاهی- حل تمرین‌های جلسه قبل

۳	<p>خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی پسماند- روش‌های تبدیل و تغییر شکل پسماند</p>	<p>خواص فیزیکی زباله را شرح دهد. خواص شیمیایی زباله را شرح دهد. خواص بیولوژیکی زباله را شرح دهد. انواع روش‌های مختلف تبدیل و تغییر شکل پسماند را ذکر نماید.</p>	<p>سخنرانی، استفاده از وایت‌بورد، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن‌های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز</p>	<p>پرسش و پاسخ شفاهی- حل تمرین‌های جلسه قبل</p>
۴	<p>نرخ تولید و نرخ جمع‌آوری پسماند در یک جامعه</p>	<p>اهمیت کمیت پسماند را شرح دهد. واحدها و روش‌های مورد استفاده برای تعیین مقادیر پسماند را شرح دهد. نرخ تولید و نرخ جمع‌آوری پسماند تولیدی در یک جامعه را محاسبه نماید. فاکتورهای مختلف بر نرخ تولید پسماند در یک جامعه را نام برد و ارزیابی نماید. مراحل مختلف مطالعات تعیین مشخصات پسماند را شرح دهد.</p>	<p>سخنرانی، استفاده از وایت‌بورد، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن‌های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز</p>	<p>پرسش و پاسخ شفاهی- حل تمرین‌های جلسه قبل</p>
۵	<p>جابه‌جایی و تفکیک، ذخیره و پردازش مواد در منبع تولید</p>	<p>جابه‌جایی و تفکیک پسماند در مناطق مسکونی را شرح دهد. جابه‌جایی و تفکیک پسماند در مناطق تجاری و صنعتی را شرح دهد. چگونگی و روش‌های ذخیره پسماند در منبع تولید را شرح دهد. اثرات ذخیره را بر اجزاء مختلف جریان پسماند را بیان کند. چگونگی پردازش پسماند در مناطق مسکونی، صنعتی و تجاری را شرح دهد.</p>	<p>سخنرانی، استفاده از وایت‌بورد، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن‌های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز</p>	<p>پرسش و پاسخ شفاهی- حل تمرین‌های جلسه قبل</p>

۶	جمع‌آوری پسماند تولیدی	<p>انواع روش‌های جمع‌آوری پسماند در جوامع مختلف را فهرست نماید.</p> <p>پرسنل و تجهیزات موردنیاز انواع مختلف سیستم‌های جمع‌آوری را برآورد نماید.</p> <p>عوامل مؤثر بر سیستم جمع‌آوری پسماند را توضیح دهد.</p> <p>سیستم با کانتینر ثابت و با کانتینر متحرک را تجزیه و تحلیل نماید.</p>	<p>سخنرانی، استفاده از وایت‌بورد، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن‌های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز</p> <p>حضور به‌موقع در کلاس، توجه به مطالب و مشارکت در کلاس، پرسش و پاسخ و بیان نقطه نظرات و سؤالات</p>	<p>امتحان کتبی از جلسات قبل - حل تمرین‌های جلسه قبل</p>
۷	پردازش و بازیافت	<p>اصطلاحات مربوط به پردازش و بازیافت مواد زائد جامد را تعریف کند.</p> <p>فواید بازیافت را شرح دهد.</p> <p>مواد قابل بازیافت را بشناسد.</p> <p>مشکلات مربوط به بازیافت مواد از پسماند را شرح دهد.</p> <p>مشکلات ناشی از بازیافت غیربهداشتی زباله را بداند.</p> <p>وسایل و تجهیزات موردنیاز جهت جداسازی را نام ببرد و روش کار آن‌ها را بیان کند.</p> <p>توجیهات اقتصادی و زیست‌محیطی بازیافت را بیان کند.</p>	<p>سخنرانی، استفاده از وایت‌بورد، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن‌های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز</p> <p>حضور به‌موقع در کلاس، توجه به مطالب و مشارکت در کلاس، پرسش و پاسخ و بیان نقطه نظرات و سؤالات</p>	<p>پرسش و پاسخ شفاهی - حل تمرین‌های جلسه قبل</p>
۸	حمل و نقل پسماند	<p>ضروریات حمل و نقل زباله را توضیح دهد.</p> <p>انواع ایستگاه‌های انتقال زباله را فهرست نماید.</p> <p>وسایل و روش‌های حمل و نقل پسماند را بیان کند.</p> <p>الزامات طراحی ایستگاه‌های انتقال را شرح دهد.</p> <p>محل استقرار ایستگاه‌های انتقال را توضیح دهد و الزامات مرتبط با آن را بیان نماید.</p>	<p>سخنرانی، استفاده از وایت‌بورد، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن‌های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز</p> <p>حضور به‌موقع در کلاس، توجه به مطالب و مشارکت در کلاس، پرسش و پاسخ و بیان نقطه نظرات و سؤالات</p>	<p>پرسش و پاسخ شفاهی - حل تمرین‌های جلسه قبل</p>

<p>۹</p>	<p>دفع پسماند و مواد باقیمانده (دفن بهداشتی یا لندفیل)</p>	<p>دفن بهداشتی پسماند را تعریف نماید انواع لندفیل ها و روش های دفن بهداشتی را بداند. ملاحظات انتخاب یک محل دفن پسماند را فهرست نماید و مهم ترین موارد را تجزیه و تحلیل نماید. اصطلاحات مربوط به دفن بهداشتی را شرح دهد. عملیات دفن بهداشتی را تشریح کند. واکنش هایی که در محل دفن بهداشتی اتفاق می افتد را توضیح دهد. انواع لندفیل ها و کاربردهای آن ها را شرح دهد.</p>	<p>سخنرانی، استفاده از وایت بورده، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز</p>	<p>حضور به موقع در کلاس، توجه به مطالب و مشارکت در کلاس، پرسش و پاسخ و بیان نقطه نظرات و سؤالات</p>	<p>پرسش و پاسخ شفاهی - حل تمرین های جلسه قبل</p>
<p>۱۰</p>	<p>دفع پسماند و مواد باقیمانده (ادامه مبحث دفن بهداشتی یا لندفیل)</p>	<p>روش های دفن بهداشتی زباله و مشخصات آن ها را بداند. مزایا و معایب روش های دفن بهداشتی را شرح دهد. چگونگی آنالیز محل های دفن بهداشتی را بداند. مشخصات، تولید، حرکت و کنترل گازها در لندفیل را بداند. مشخصات، تولید و کنترل شیرابه در لندفیل را بداند. پایش های زیست محیطی در لندفیل را لیست کند.</p>	<p>سخنرانی، استفاده از وایت بورده، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز</p>	<p>حضور به موقع در کلاس، توجه به مطالب و مشارکت در کلاس، پرسش و پاسخ و بیان نقطه نظرات و سؤالات</p>	<p>پرسش و پاسخ شفاهی - حل تمرین های جلسه قبل</p>
<p>۱۱</p>	<p>دفع پسماند و مواد باقیمانده (ادامه مبحث دفن بهداشتی یا لندفیل)</p>	<p>ادامه مباحث جلسه قبل چگونگی مدیریت آب های سطحی در یک محل دفن را شرح دهد. نحوه پایش های محیطی در محل دفن را توضیح دهد. بتواند محاسبات مرتبط با یک محل دفن را انجام دهد (از قبیل زمین مورد نیاز، حجم و میزان شیرابه تولیدی و غیره). مراقبت هایی که بعد از تعطیلی محل دفن باید صورت پذیرد را شناسایی و شرح دهد.</p>	<p>سخنرانی، استفاده از وایت بورده، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز</p>	<p>حضور به موقع در کلاس، توجه به مطالب و مشارکت در کلاس، پرسش و پاسخ و بیان نقطه نظرات و سؤالات</p>	<p>امتحان کتبی از مطالب جلسات قبل - حل تمرین های جلسه قبل</p>

<p>پرسش و پاسخ شفاهی - حل تمرین‌های جلسه قبل</p>	<p>حضور به‌موقع در کلاس، توجه به مطالب و مشارکت در کلاس، پرسش و پاسخ و بیان نقطه نظرات و سؤالات</p>	<p>سخنرانی، استفاده از وایت‌بورد، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن‌های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز</p>	<p>اصطلاحات مرتبط با کمپوست را تعریف کند. انواع روش‌ها و سیستم‌های تولید کمپوست را شرح دهد. ملاحظات مهم طراحی برای فرایندهای کمپوست را بداند. عوامل میکروبی و محیطی مؤثر در تهیه کود کمپوست را توضیح دهد.</p>	<p>دفع پسماند و مواد باقیمانده (کمپوست)</p>	<p>۱۲</p>
<p>پرسش و پاسخ شفاهی - حل تمرین‌های جلسه قبل</p>	<p>حضور به‌موقع در کلاس، توجه به مطالب و مشارکت در کلاس، پرسش و پاسخ و بیان نقطه نظرات و سؤالات</p>	<p>سخنرانی، استفاده از وایت‌بورد، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن‌های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز</p>	<p>پارامترهای طراحی و بهره‌برداری در تولید کمپوست هوازی را فهرست نماید. نسبت C/N را تعریف نماید و نحوه محاسبه آن را شرح دهد. عوامل مؤثر در تولید کمپوست را توضیح دهد. میزان درجه تجزیه زباله در توده‌های کمپوست را شرح دهد. محاسن و معایب کمپوست را شرح دهد. دیگر روش‌های تبدیل بیولوژیکی را بشناسد و شرح دهد.</p>	<p>دفع پسماند و مواد باقیمانده (ادامه مبحث کمپوست)</p>	<p>۱۳</p>
<p>پرسش و پاسخ شفاهی - حل تمرین‌های جلسه قبل</p>	<p>حضور به‌موقع در کلاس، توجه به مطالب و مشارکت در کلاس، پرسش و پاسخ و بیان نقطه نظرات و سؤالات</p>	<p>سخنرانی، استفاده از وایت‌بورد، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن‌های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز</p>	<p>انواع سیستم‌های احتراق و سوزاندن را شرح دهد. سیستم پیرولیز را شرح دهد. سیستم تبدیل به گاز یا گازسازی را شرح دهد. اصطلاحات مربوط به زباله‌سوز را تعریف کند. محاسن و معایب زباله‌سوزها را بداند.</p>	<p>دفع پسماند و مواد باقیمانده (فرآیندهای حرارتی)</p>	<p>۱۴</p>

۱۵	دفع پسماند و مواد باقیمانده (ادامه مبحث فرآیندهای حرارتی)	ملاحظات اساسی طراحی زباله‌سوز را شرح دهد. مشکلات زیست‌محیطی کارخانه زباله‌سوز را شرح دهد. انواع زباله‌سوز را توضیح دهد. دیگر فرآیندهای حرارتی تبدیل را نام ببرد.	سخنرانی، استفاده از وایت‌بورد، پاورپوینت، ویدئو کلیپ و انیمیشن‌های آموزشی، استفاده از اکسل در صورت نیاز	حضور به‌موقع در کلاس، توجه به مطالب و مشارکت در کلاس، پرسش و پاسخ و بیان نقطه نظرات و سؤالات	امتحان کتبی از جلسات قبل - حل تمرین‌های جلسه قبل
۱۶	بازدیدهای میدانی مرتبط با بخش عملی	بازدید از محل دفن پسماندهای شهری بازدید از محل تولید کود کمپوست	توضیح مطالب تئوری و پرسش به سؤالات و مشاهدات عینی دانشجویان	بازدید	گزارش بازدید و بیان مشکلات و ارائه راهکار کارشناسی
۱۷	امتحان پایان‌ترم				کتبی

نحوه ارزیابی یا سنجش دانشجو:

حضور در کلاس، حل تمرین‌ها، سؤال‌های شفاهی هر جلسه و امتحان‌های دوره‌ای ۶ نمره
امتحان کتبی پایان‌ترم ۱۴ نمره

منابع آموزشی:

- 1- Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues, George Tchobanoglous et al., McGraw-Hill, 1993
- 2- Handbook of Solid Waste Management, George Tchobanoglous et al., McGraw-Hill, 2002.
- 3- Hazardous Waste Management/ Michael D et al. Mc Garw Hill, 2001

4- کامیار یغمائیان و همکاران، مدیریت جامع پسماند. انتشارات خانیان، ۱۳۸۸

5- محمدرضا خانی و همکاران، راهنمای کاربردی مدیریت پسماند (جلد اول و دوم) انتشارات خانیان، ۱۳۹۰