

## نمونه فرم معرفی دروس نظری و عملی Course Plan

نام درس: مدیریت مواد زائد جامد	نیمسال دوم ۱۴۰۴-۱۴۰۵
دانشکده: بهداشت	گروه آموزشی: بهداشت محیط
* نام و شماره درس: مدیریت مواد زائد جامد - ۴۱۶۵۵۲	* رشته و مقطع تحصیلی: سم شناسی - کارشناسی ارشد
* روز و ساعت برگزاری: چهارشنبه - ساعت ۱۶-۱۴	* محل برگزاری: دانشکده بهداشت
* تعداد و نوع واحد (نظری/عملی): ۱/۵ واحد نظری + ۰/۵ واحد عملی	
* دروس پیش نیاز: مواد زائد جامد شهری و صنعتی	
* نام مسوول درس: دکتر امیرحسین نافذ	تلفن و روزهای تماس: ۳۷۹۲۳۳۴۷ - شنبه ساعت ۱۴-۱۲
* آدرس دفتر: گروه مهندسی بهداشت محیط - اتاق ۳۱۰	* آدرس Email: <a href="mailto:amirnafez@hlth.mui.ac.ir">amirnafez@hlth.mui.ac.ir</a>

### \* هدف کلی درس (در سه حیطه دانشی، نگرشی و مهارتی):

آشنائی دانشجویان با مدیریت مواد زائد جامد، سمی و خطرناک در جهت حفاظت کیفیت آب، هوا و خاک. در این درس انواع پسماند و مخاطرات بهداشتی و زیست محیطی آنها، مفهوم مدیریت پسماند و عناصروموظف آن، انواع روشهای بازیافت پسماند، پسماندهای ویژه و خطرناک و روشهای مدیریت آنها، روشهای استحصال انرژی از پسماند، روشهای دفع پسماند، روشهای نمونه برداری و آنالیزهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مرتبط با پسماند مورد بررسی قرار می گیرد.

### \* اهداف اختصاصی درس (در سه حیطه دانشی، نگرشی و مهارتی):

#### اهداف رفتاری:

در پایان این درس انتظار می رود فراگیران قادر باشند:

- ۱- تاریخچه قوانین مدیریت مواد زائد جامد در جهان و ایران و نحوه تقسیم بندی پسماندها را بیان کنند.
- ۲- مواد زائد جامد (solid waste) از دیدگاه USEPA را تعریف کنند و مشکلات و نکات مهم در مدیریت پسماندهای شهری را شرح دهند.
- ۳- سیر تکاملی مدیریت مواد زائد جامد شهری و عناصر موظف در مدیریت مواد زائد جامد شهری را توضیح دهند.
- ۴- تولید پسماند، منابع تولید مواد زائد، نحوه بیان نرخ تولید، فاکتورهای موثر بر نرخ تولید، برآورد میزان تولید پسماند در آینده، نرخ تولید پسماند در ایران و روشهای محاسبه نرخ تولید را توضیح دهند.
- ۵- جابجائی، ذخیره سازی و پردازش در محل، عوامل موثر بر جمع آوری، فرکانس جمع آوری، انواع سیستمهای جمع آوری، واحدهای عملیاتی و نحوه طراحی مسیرهای جمع آوری را توضیح دهند.
- ۶- ضوابط انتخاب محل ایستگاه انتقال، ضرورت عملیات انتقال، فواید ایستگاههای انتقال و انواع ایستگاههای انتقال، ظرفیت مورد نیاز در ایستگاههای انتقال و روشهای حمل و نقل را شرح دهند.

- ۷- مهمترین تکنیکهای پردازش، اهداف پردازش، اصطلاحات بازیافت و روشهای بازیافت مواد زائد مختلف را توضیح دهند.
- ۸- انتخاب محل دفن، هیدرولوژی جایگاه دفن، توپوگرافی منطقه، محللهای مناسب برای دفن، روشهای دفن زباله، جنبه های بهداشتی دفن پسماند، مراحل تجزیه پسماند، روشهای کنترل گاز تولید شده و فرایندهای شیمیائی دفن پسماند را توضیح دهند.
- ۹- اثرات زیستی تولید کمپوست، فرایند کمپوست سازی، اصول بیولوژیکی تولید کمپوست، مراحل کمپوست سازی، مزایا و معایب کمپوست و جنبه های بهداشتی و ایمنی کمپوست سازی را شرح دهند.
- ۱۰- تعریف زباله سوز، انواع کوره ها، جنبه های بهداشتی سوزاندن زباله، معیارهای لازم جهت سوزاندن زباله از دیدگاه RCRA و قوانین کلی زباله سوزی را توضیح دهند.
- ۱۱- منابع تولید زباله های رادیواکتیو، تقسیم بندی مواد رادیواکتیو بر اساس پتانسیل خطر، ذخیره، دفع، حمل و نقل و طبقه بندی مواد زائد رادیواکتیو بر اساس NRC را توضیح دهند.
- ۱۲- خصوصیات زباله های هسته ای در هنگام دفع، روشهای مختلف دفع زباله های اتمی و مکانیسم تولید زائدات هسته ای در نیروگاهها، دفع زباله های اتمی در کشورهای مختلف، مواد پرتوزای پزشکی هسته ای و روشهای دفع پسماندهای رادیواکتیو پزشکی را شرح دهند.
- ۱۳- تعاریف و طبقه بندی پسماندهای بیمارستانی از نظر سازمانهای مختلف را توضیح دهند.
- ۱۴- مقررات بین المللی پسماندهای بهداشتی- درمانی را شرح دهند.
- ۱۵- قانون مدیریت پسماند در ایران را توضیح دهند.
- ۱۶- روشهای مختلف تصفیه مقدماتی و دفع پسماندهای بهداشتی- درمانی را توضیح دهند.
- ۱۷- منابع تولید، کمیت و کیفیت زائدات خطرناک و طبقه بندی مواد زائد خطرناک، استانداردها و قوانین بین المللی و داخلی در مورد پسماندهای خطرناک را توضیح دهند.
- ۱۸- روشهای نمونه برداری و تکنیکهای آنالیز مواد زائد خطرناک و مراحل مدیریت، تصفیه و بازیافت مواد زائد خطرناک را توضیح دهند.
- ۱۹- اثرات بهداشتی و زیست محیطی مواد زائد خطرناک را توضیح دهند.
- ۲۰- روشهای مختلف امحا و یا کاهش حجم و سمیت زائدات خطرناک را توضیح دهند.
- ۲۱- روشهای مختلف تصفیه مواد زائد خطرناک را توضیح دهند. (حرارتی، بیولوژیکی، فیزیکی، شیمیائی)
- ۲۲- اصول مدیریت مواد زائد خطرناک (جنبه های فنی و اقتصادی) و روشهای فنی تصفیه و دفع مواد زائد خطرناک (T&D.HW) و روشهای بازچرخش و بازیافت زائدات خطرناک را توضیح دهند.
- ۲۳- انتخاب محل دفن زائدات خطرناک، مراحل دفن بهداشتی مواد زائد خطرناک و انواع روشهای دفن بهداشتی مواد زائد خطرناک، پایش و نظارت بر محلهای دفع مواد زائد خطرناک را توضیح دهند.
- ۲۴- توصیه های ایمنی و بهداشتی مدیریت مواد زائد ویژه و خطرناک خانگی را توضیح دهند.

\*منابع اصلی درس (عنوان کتاب، نام نویسنده، سال و محل انتشار، نام ناشر، شماره فصول یا صفحات مورد نظر در این درس- در صورتی که مطالعه همه کتاب یا همه مجلدات آن به عنوان منبع ضروری نباشد)

1. Tchobanoglous, G., Theisen, H., and Vigil, S.A. Integrated solid waste management: Engineering principles and management issues. McGraw-Hill, Inco. Singapore. Last edition.
2. Batstor R. et al., "the safe disposal of hazardous waste", WHO, UNEP. Vol.3 World Bank, 1989.
3. Freeman H.M., "Standard handbook of hazardous waste treatment and disposal", McGraw-Hill, 1989.
4. Freeman H.M., "hazardous waste minimization", McGraw-Hill, 1990.
5. Rickman W. S., "Handbook of industrial hazardous wastes", CRC press, 1990.
6. Manahan S.E., "Hazardous Waste Chemistry, Toxicology and Treatment", Lewis Publishers, INC.1990.
7. Watts R.J., "hazardous waste", John Wiley & Sons, 1998.
8. Lagrega M. D. "Hazardous waste management", 2<sup>nd</sup> Ed., 2001.
9. Clifton Van Guilder, "Hazardous Waste Management", David Pallai, 2012.
10. John Pichtel, "Waste Management Practices: Municipal, Hazardous and Industrial", 2<sup>nd</sup> ed., CRC Press, 2014.
11. Jiaping Paul Chen, Lawrence K. Wang, Mu-Hao S. Wang, Yung-Tse Hung, Nazih K. Shammass, "Handbook of Advanced Industrial and Hazardous Waste Management".CRC Press, 2016.

منابع فرعی درس:

- 1- Salvato J, Nemerow, N (2003), "Environmental Engineering", John Wiley & Sons; 5 edition.
- 2- Worl, L.A., Buelow, S.J., Harradine D.M., Lanning R., et al. Hydrothermal oxidation of radioactive combustible waste, waste management, [https://doi.org/10.1016/S0956-053X\(00\)00005-2](https://doi.org/10.1016/S0956-053X(00)00005-2).
- 3- Gellens, V., Boelens, J. & Verstraete, W. Source separation, selective collection and in reactor digestion of biowaste. *Antonie van Leeuwenhoek* **67**, 79-89 (1995). <https://doi.org/10.1007/BF00872196>
- 4- Thomas H. Christensen, "Solid Waste Technology & Management", John Wiley & Sons, 2011.
- 5- Solan W. M., "site selection for new hazardous waste management facilities", WHO, 1993.

روش تدریس: سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی

مسئولیت های فراگیران:

- ۱- حضور مرتب و به موقع در کلاس
- ۲- مشارکت در بحثهای گروهی
- ۳- انجام تکالیف ارائه شده در زمان مقرر

\*نحوه ارزشیابی دانشجوی و بارم مربوط به هر ارزشیابی:

بارم: ۵ نمره

(الف) در طول دوره (کوئیز، تکالیف، امتحان میان ترم...)

بارم: ۱۵ نمره

(ب) پایان دوره:

\*سیاست مسوول دوره در مورد برخورد با غیبت و تاخیر دانشجوی در کلاس درس:

- به ازای هر جلسه غیبت غیرموجه ۰/۵ نمره و به ازای هر جلسه تاخیر ۰/۲۵ نمره از نمره کل دانشجوی کسر خواهد شد.

- بر اساس مقررات آموزشی، در صورت غیبت بیشتر از ۴ جلسه (از ۱۷ جلسه)، دانشجوی جهت حذف درس به اداره آموزش دانشکده معرفی خواهد شد.

جلسه	تاریخ	ساعت	عنوان	مدرس	شیوه ارائه
۱	۱۴۰۴/۱۱/۲۹	۱۶- ۱۴	تاریخچه قوانین مدیریت مواد زائد جامد در جهان و ایران - نحوه تقسیم بندی پسماندها- تعریف مواد زائد جامد (solid waste) از دیدگاه USEPA - مشکلات و نکات مهم در مدیریت پسماندهای شهری سیر تکاملی مدیریت مواد زائد جامد شهری - عناصر موظف در مدیریت مواد زائد جامد شهری- تولید پسماند- منابع تولید مواد زائد- نحوه بیان نرخ تولید- فاکتورهای موثر بر نرخ تولید- برآورد میزان تولید پسماند در آینده- نرخ تولید پسماند در ایران - روشهای محاسبه نرخ تولید	دکتر نافذ	مجازی
۲	۱۴۰۴/۱۲/۶	۱۶- ۱۴	جابجایی- ذخیره سازی و پردازش در محل- عوامل موثر بر جمع آوری- فرکانس جمع آوری- انواع سیستمهای جمع آوری- واحدهای عملیاتی و نحوه طراحی مسیر های جمع آوری- ضوابط انتخاب محل ایستگاه انتقال- ضرورت عملیات انتقال- فواید ایستگاههای انتقال - نواع ایستگاههای انتقال- ظرفیت مورد نیاز در ایستگاههای انتقال - روشهای حمل و نقل	دکتر نافذ	مجازی
۳	۱۴۰۴/۱۲/۱۳	۱۶- ۱۴	مهمترین تکنیکهای پردازش- اهداف پردازش- اصطلاحات بازیافت - روشهای بازیافت مواد زائد مختلف- انتخاب محل دفن- هیدرولوژی جایگاه دفن- توپوگرافی منطقه- محلهای مناسب برای دفن- روشهای دفن زباله- جنبه های بهداشتی دفن پسماند- مراحل تجزیه پسماند- روشهای کنترل گاز تولید شده - فرایندهای شیمیایی دفن پسماند	دکتر نافذ	مجازی
۴	۱۴۰۴/۱۲/۲۰	۱۶- ۱۴	اسراتژیهای تولید کمپوست- فرایند کمپوست هوازی- اصول بیولوژیکی تولید کمپوست- مراحل کمپوست سازی- مزایا و معایب کمپوست - جنبه های بهداشتی و ایمنی کمپوست سازی	دکتر نافذ	مجازی
۵	۱۴۰۴/۱۲/۲۷	۱۶- ۱۴	تعریف زباله سوز- انواع کوره ها- جنبه های بهداشتی سوزاندن زباله- معیارهای لازم جهت سوزاندن زباله از دیدگاه RCRA - قوانین کلی زباله سوزی	دکتر نافذ	مجازی
			امتحان میان ترم (با هماهنگی اداره آموزش)	دکتر نافذ	حضور
۶	۱۴۰۵/۱/۱۹	۱۶- ۱۴	منابع تولید زباله های رادیو اکتیو- تقسیم بندی مواد رادیواکتیو بر اساس پتانسیل خطر- ذخیره، دفع، حمل و نقل و طبقه بندی مواد زائد رادیواکتیو بر اساس NRC- خصوصیات زباله های هسته ای در هنگام دفع- روشهای مختلف دفع زباله های اتمی - مکانیسم تولید زائدات هسته ای در نیروگاهها- دفع زباله های اتمی در کشورهای مختلف- مواد پرتوزای پزشکی هسته ای - روشهای دفع پسماندهای رادیواکتیو پزشکی	دکتر نافذ	حضور
۷	۱۴۰۵/۱/۲۶	۱۶- ۱۴	تعاریف و طبقه بندی پسماندهای بیمارستانی- مقررات بین المللی پسماندهای بهداشتی- درمانی- روشهای مختلف تصفیه مقدماتی و دفع پسماندهای بهداشتی- درمانی	دکتر نافذ	حضور
۸	۱۴۰۵/۲/۲	۱۶- ۱۴	منابع تولید- کمیت و کیفیت زائدات خطرناک - طبقه بندی مواد زائد خطرناک- استانداردها و قوانین بین المللی و داخلی در مورد پسماندهای	دکتر نافذ	حضور

		خطرناک- روشهای نمونه برداری و تکنیکهای آنالیز مواد زائد خطرناک - مراحل مدیریت، تصفیه و بازیافت مواد زائد خطرناک			
حضور	دکتر نافذ	اثرات بهداشتی و زیست محیطی مواد زائد خطرناک	-۱۶ ۱۴	۱۴۰۵/۲/۹	۹
حضور	دکتر نافذ	روشهای مختلف امحا و کاهش حجم و سمیت زائدات خطرناک	-۱۶ ۱۴	۱۴۰۵/۲/۱۶	۱۰
حضور	دکتر نافذ	روشهای مختلف تصفیه مواد زائد خطرناک (حرارتی، بیولوژیکی، فیزیکی، شیمیایی)	-۱۶ ۱۴	۱۴۰۵/۲/۲۳	۱۱
حضور	دکتر نافذ	اصول مدیریت مواد زائد خطرناک (جنبه های فنی و اقتصادی) - روشهای فنی تصفیه و دفع مواد زائد خطرناک (T&D.HW) - روشهای بازچرخش و بازیافت زائدات خطرناک	-۱۶ ۱۴	۱۴۰۵/۲/۳۰	۱۲
حضور	دکتر نافذ	انتخاب محل دفن زائدات خطرناک- مراحل دفن بهداشتی مواد زائد خطرناک - انواع روشهای دفن بهداشتی مواد زائد خطرناک- پایش و نظارت بر محلهای دفع مواد زائد خطرناک، توصیه های ایمنی و بهداشتی مدیریت مواد زائد ویژه و خطرناک خانگی	-۱۶ ۱۴	۱۴۰۵/۳/۶	۱۳

\*تاریخ امتحان پایان ترم: ۱۴۰۵/۴/۱۱\*

\*تاریخ امتحان میان ترم : ۱۴۰۵/۱/۲۶ (با هماهنگی اداره آموزش)

\*سایر تذکرات مهم برای دانشجویان: