



بسمه تعالی

## دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان اصفهان

### طرح دوره درس کلیات پسماند (عملی)

دانشکده: بهداشت

گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط

نام درس: کلیات پسماند (آزمایشگاه)

شماره درس: ۱۴۱۶۳۲۱۰۰

رشته و مقطع تحصیلی: کارشناسی بهداشت محیط - ترم ۵

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد (عملی - کارگاهی - ۵۱ ساعت)

پیش نیاز: اکولوژی محیط، فرایندها و عملیات در بهداشت محیط

نام مسوول درس: دکتر امیرحسین نافذ - دکتر حکیمه طبری

تلفن دفتر: ۰۳۱-۳۷۹۲۳۳۴۷

\*آدرس Email: [amirnafez@hlth.mui.ac.ir](mailto:amirnafez@hlth.mui.ac.ir)

شرح درس:

در این درس انواع پسماند و مخاطرات بهداشتی و زیست محیطی آنها، مفهوم مدیریت پسماند و عناصر موظف 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.

هدف کلی درس:

آشنائی علمی و عملی با روشهای مختلف تعیین نرخ تولید زباله، اندازه گیری خواص فیزیکی و شیمیایی زباله، روشهای نمونه برداری از زباله، روشهای مختلف آنالیز تقریبی و نهائی زباله، روشهای مختلف بازیافت و کمپوست زباله (با توجه به امکانات و تجهیزات موجود در آزمایشگاه پسماند)

اهداف رفتاری:

در پایان این درس انتظار می رود فراگیران قادر باشند:

۱. بتوانند با توجه به جمعیت تحت پوشش و وزن پسماند، سرانه تولید پسماند در یک جامعه را محاسبه کنند.
۲. با توجه به اهداف مورد نیاز انواع روشهای نمونه برداری از پسماند را انجام دهند.
۳. آنالیز تقریبی پسماند را به طور صحیح انجام دهند.
۴. چگالی پسماند تولیدی را محاسبه کنند.
۵. بر اساس ترکیب نمونه های پسماند، ارزش حرارتی آن را تعیین کنند.



۶. میزان رطوبت، درصد خاکستر و مواد آلی موجود در نمونه های پسماند را اندازه گیری کنند.
۷. روشهای مختلف تولید کمپوست (ویندرو، توده ثابت هوادهی شده (ASP)، راکتوری، حوضچه ای و ...) را طراحی و اجرا کنند.
۸. آماده سازی ترکیبات اولیه برای تهیه ورمی کمپوست را انجام دهند و ورمی کمپوست با کیفیت مناسب تهیه کنند.
۹. میکروارگانیسمهای شاخص و پاتوژن را در فرآیند تولید کمپوست اندازه گیری کنند.
۱۰. محاسبات مربوط به تنظیم نسبت C/N در نمونه های پسماند را انجام دهند.
۱۱. مقدار دما، pH و EC در نمونه کمپوست را اندازه گیری کنند.
۱۲. مقدار شاخص جوانه زنی در کود کمپوست را اندازه گیری کنند.
۱۳. سیستمهای جمع آوری را از نظر فنی و اقتصادی تحلیل کنند و توسط نرم افزارهای موجود، بر روی نقشه یکی از مناطق شهرداری شهر اصفهان، خطوط جمع آوری را تعیین کنند.
۱۴. یک سرند دستی برای دانه بندی کود کمپوست بسازند و آزمایش دانه بندی کمپوست را انجام دهند.
۱۵. یک راکتور تولید بیوگاز را در مقیاس پایلوت طراحی کنند.
۱۶. با استفاده از نرم افزار Land Gem محاسبات مربوط به گازهای تولیدی در محل دفن شهر اصفهان را انجام دهند.

#### \* منابع اصلی درس

- 1- Worrell William A, Vesilind P, Arne (2016), Solid Waste Engineering: A Global Perspective, CL Engineering; 3<sup>rd</sup> edition.
- 2- Rogoff Marc J (2013), solid Waste recycling and Processing: Planning of Solid Waste Recycling Facilities and Programs, 2nd edition, William Andrew.
- 3- Diaz Luis F., Bertoldi M.de, Bidlingmaier W (2007), Compost science and technology-(Waste management series; V.8), 1st edition-Elsevier Science.
- 4- Thompson, WHe, P. Leege, P. Millner, and M. Watson. "Test methods for the examination of composting and compost (TMECC)." *US Composting Council. Holbrook, New York* (2001).
- ۵- ززولی محمدعلی، دهقان سمانه (۱۳۹۴)، راهنمای نمونه برداری و آنالیز پسماند و کمپوست، انتشارات آوای قلم.
- ۶- علی شهسواری، اصغر ابراهیمی، اعظم صالحی، حمیدرضا پورعلاقه بندان، شهاب خزائلی (۱۳۸۷)، اولین مرجع کامل مدیریت کیفیت کود آلی، انتشارات دانش پژوهان برین.



## روش تدریس:

- الف- سخنرانی همراه با مشارکت دانشجویان
- ب- ارائه تکالیف برای هر دانشجو به شکل مجزا
- ج- پرسش و پاسخ
- د- برگزاری آزمون
- ه- ارائه فیلم و سایر مطالب آموزشی مرتبط با آزمایشات
- ج- رفع اشکال و پاسخ به سوالات
- د- بحث گروهی

## وظایف فراگیران:

- ۱- مطالعه مطالب ارائه شده، مشارکت در انجام آزمایشات، انجام تکالیف تعیین شده در موعد مقرر، ارتباط موثر و مداوم با مدرس و سایر فراگیران
- ۲- حضور به موقع در آزمایشگاه و مشارکت فعال در بازدیدها

## قوانین و مقررات کلاس:

- ۱- رعایت قوانین کلی حضور در آزمایشگاهها
- ۲- انجام به موقع تکالیف، مشارکت در انجام آزمایشات، پاسخگویی به سوالات مطرح شده در آزمایشگاه
- ۳- حضور به موقع در آزمایشگاه، استفاده از روپوش و تجهیزات حفاظتی مناسب، آمادگی برای انجام آزمایشات قبل از برگزاری جلسات
- ۴- حداکثر غیبت مجاز (۱ جلسه)- به ازای هر جلسه تاخیر ۰/۲۵ و به ازای هر جلسه غیبت ۰/۵ واحد کسر خواهد شد.

## نحوه ارزشیابی دانشجو و بارم مربوط به هر ارزشیابی:

ردیف	فعالیت	نمره از ۲۰
۱	انجام تکالیف در زمان مقرر	۳
۲	ارائه به موقع گزارش آزمایشات و بازدیدها	۳
۳	حضور به موقع و منظم در آزمایشگاه	۲
۴	حضور منظم در بازدیدها	۲
۵	امتحان پایان ترم	۱۰



## جدول زمان بندی ارائه برنامه درس

شماره جلسات	عنوان جلسات
۱	روشهای تعیین کمیت و سرانه پسماند، انواع روشهای نمونه برداری از پسماند
۲	آنالیز تقریبی پسماند، تعیین چگالی پسماند
۳	تعیین ارزش حرارتی پسماند، تعیین رطوبت، خاکستر و مواد آلی پسماند
۴	تولید کمپوست به روشهای مختلف، تولید ورمی کمپوست
۵	آزمایشات میکروبی پسماند، تنظیم نسبت کربن و ازت در نمونه های پسماند
۶	تعیین مقادیر pH, EC و دما در نمونه کمپوست، روشهای تعیین میزان رسیدگی و تشبیت در کود کمپوست
۷	طراحی خطوط جمع آوری با توجه به مسائل فنی اقتصادی بر روی نقشه یک منطقه، دانه بندی کود کمپوست
۸	ساخت پایلوت بیوگاز و سایر پایلوتهای آموزشی، آموزش نرم افزار LandGem و HELP

تاریخ امتحان پایان ترم: بر اساس تقویم آموزش