به نام خدا

****

**دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی – درمانی تبریز**

**دفتر مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی معاونت آموزشی** **دانشکده بهداشت**

|  |
| --- |
| **طرح درس فن آوری زباله سوزها مربوط به رشته تحصیلی ارشد مدیریت پسماند** |
| **در نیمسال اول سال تحصیلی گروه آموزشی مهندسی بهداشت محیط** |

1. **مشخصات مدرس**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **نام و نام خانوادگي: غلامحسین صفری** | **گروه آموزشي: مهندسی بهداشت محیط** | **مرتبه دانشگاهي: استادیار** |
| **دانشگاه محل فعالیت: د.ع.پ.تبریز** | **دانشکده محل فعالیت: د. بهداشت** | **شماره اتاق محل فعالیت: C-209** |
| **آخرین مدرک تحصیلی:PhD** | **رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط** | **شماره تلفن دانشکده: 33357582** |

1. **مشخصات درس**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **سال تحصیلی:** | **نیمسال تحصیلی: نيمسال اول ☑ نيمسال دوم  ترم تابستاني ** | | | |
| **نام درس: فن آوری زباله سوزی** | | **تعداد واحد: 1** | | **محل تشکیل کلاس درس: کلاس گروه** |
| **نوع درس:** **عملی ☑ نظري ☑ كارآموزي  کارورزی ** | | | | |
| **درس پیش نیاز: دارد☑ ندارد ** | | | **تعداد جلسات تشکیل کلاس: 7** | |
| **تعداد روزهای اجرای دوره کارآموزی و یا کارورزی:** | | | |  |

1. **مشخصات فراگيران**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رشته تحصیلی: مدیریت پسماند** | **مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد** | **تعداد فراگیر: 3** |

|  |
| --- |
| **هدف کلی درس:** آشنایی با فن آوری زباله سوزی |

|  |
| --- |
| **اهداف اختصاصی درس:** |
| 1- تاریخچه، مزایا و معایب زباله سوز،انواع و زباله سوزها، اجزای سیستم زباله سوز، اصول احتراق و تجزیه و تحلیل سوزاندن مواد زائد جامد |
| 2- طراحی سیستم های زباله سوز، مدیریت خاکستر، گازها و ذرات منتشره از زباله سوزها |
| 3- انواع سیستم های کنترل آلودگی و بازیافت انرژی از زباله سوزها |
| 4- گزارش توجیهی استقرار و کاربری زباله سوزها و ضوابط استقرار مکان زباله سوزها |
| 5- کاربرد زباله سوزها برای موادزائد بیمارستانی و صنعتی، قوانین، مقررات و استانداردهای نشر برای زباله سوزها |
| 6-7-8- هماهنگی برای بازید از نحوه کارکرد زباله سوز مرکز پتروشیمی تبریز |

**شیوه آموزش:** آموزش در کلاس درس به روش سخنرانی و با بهره گیری از وسایل کمک آموزشی (power point) انجام می گیرد. در برخی جلسات استفاده از ویدئوهای آموزشی جهت درک بهتر مباحث تئوری نیز استفاده خواهد شد. به منظور افزایش اثربخشی آموزش و نیز ایجاد انگیزه در دانشجویان بخش پایانی هر جلسه به پرسش و پاسخ اختصاص داده می شود.

**وظايف فرآگيران:**

توجه داشتن و پاسخ به سوالات و شركت در بحث­هاي گروهي كلاس و حل تمرینات درسی

**نحوه ارزیابی و ارزشیابی فراگیران:**

حضورمرتب، منظم و مشارکت فعال در کلاس درس: 1 نمره

ارائه پروژه طراحی زباله سوز : 6 نمره

ارائه گزارش بازدید از زباله سوز: 3 نمره

آزمون پایان ترم: 10 نمره

**منابع درس:**

1. Pruss-Ustün, Annette, and W. K. Townend. Safe management of wastes from health-care activities. World Health Organization, 2014.

2. Neil, Tangri. "Waste Incineration: A Dying technology" YC Publication Consultants., 2007.

3. The Incinerator Guidebook, A practical guide for selecting, purchasing, installing, operating and maintaining small-scale incinerators in low-resource settings,MMS, 2010.

4- Batterman, Stuart, Sanitation Water, and World Health Organization. Findings on an Assessment of Small-scale Incinerators for Health-care Waste. No. WHO/SDE/WSH/04.07. Geneva: World Health Organization, 2004.

5- Municipal Solid Waste Incineration, the World Bank Washington, D.C. 2000.

6. Environmental Guideline for the Burning and Incineration of Solid Waste, Department of Environment Government of Nunavut, 2012.

7. Waste Incineration Residues, Persistent organic pollutants in flue gas and fly ash from waste incineration, Kemiska Institutionen/Department of Chemistry, Industrial Doctorate School

Doktorsavhandling/Doctoral thesis Umea, 2014.

8. Lee CC, Lin SD. Handbook of environmental engineering calculations. McGraw-Hill Education; 2007.

9- مبانی طراحی مجموعه های زباله سوزی پسماندها، محمد رضا صبور- مهدی قنبرزاده لک، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی، 1390.

10- الگوي ارزيابي اثرات زيست محيطي زباله سوزهاي شهري، دكتر مسعود منوري، انتشارت سینه سرخ، 1381.

11- کتاب قوانین، مقررات، ضوابط و استانداردهای محیط زیست انسانی، سازمان حفاظت محيط زيست، علی محمد شاعری، علیرضا رحمتی، انتشارات حک 1391.

12- زباله سوزي و استحصال انرژي از زبالة جامد شهري، علیرضا شفیعی ده آباد، مدیریت مطالعات و برنامهریزی خدمات شهری و محیط زیست تهران، 1394.

13- زباله سوز، ريحانه بهبودي-سعيد مرادي كيا، واحد پژوهش معاونت برنامه ريزي و توسعه شهري سازمان مديريت پسماند شهرداري تهران، 1393.

14- سيستم هاي زباله سوز صنعتي، راهكار بهينه حفظ محيط زيست، بهروز بوغلان دشتي، نشريه انجمن اقتصاد انرژى ايران، 1392.

**برنامه جلسات درسی**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **جلسه** | **سرفصل مطالب درسی** | **اهداف آموزشی جلسه** | **منابع درسی** |
| **1** | **تاریخچه، مزایا و معایب زباله سوز،انواع و زباله سوزها، اجزای سیستم زباله سوز، اصول احتراق و تجزیه و تحلیل سوزاندن مواد زائد جامد** | دانشجو باید بتواند:  تاریخچه زباله سوزی را توضیح دهد.  مزایا و معایب زاله سوزی را بداند.  با انواع زباله سوزها آشنا شود.  اجزای سیستم زباله سوزی را توضیح دهد.  اصول احتراق و آنالیز سوزاندن پسماند را توضیح دهد. | 1- زباله سوزي و استحصال انرژي از زبالة جامد شهري، علیرضا شفیعی ده آباد، مدیریت مطالعات و برنامهریزی خدمات شهری و محیط زیست تهران، 1394.  2- زباله سوز، ريحانه بهبودي-سعيد مرادي كيا، واحد پژوهش معاونت برنامه ريزي و توسعه شهري سازمان مديريت پسماند شهرداري تهران، 1393.  3- سيستم هاي زباله سوز صنعتي، راهكار بهينه حفظ محيط زيست، بهروز بوغلان دشتي، نشريه انجمن اقتصاد انرژى ايران، 1392.  4. Neil, Tangri. "Waste Incineration: A Dying technology" YC Publication Consultants., 2007.  5. The Incinerator Guidebook, A practical guide for selecting, purchasing, installing, operating and maintaining small-scale incinerators in low-resource settings,MMS, 2010.  6- Municipal Solid Waste Incineration, the World Bank Washington, D.C. 2000. |
| **2** | **طراحی سیستم های زباله سوز، مدیریت خاکستر، گازها و ذرات منتشره از زباله سوزها** | دانشجو باید:  با اصول طرحی زباله سوزی آشنا شود.  روشهای کنترل و مدیریت خاکستر زباله سوزی را توضیح دهد.  روشهای کنترل و مدیریت گازهای منتشره از زباله سوزی را توضیح دهد.  روشهای کنترل و مدیریت ذرات منتشره از زباله سوزی را توضیح دهد. | 1- زباله سوزي و استحصال انرژي از زبالة جامد شهري، علیرضا شفیعی ده آباد، مدیریت مطالعات و برنامهریزی خدمات شهری و محیط زیست تهران، 1394.  2- Batterman, Stuart, Sanitation Water, and World Health Organization. Findings on an Assessment of Small-scale Incinerators for Health-care Waste. No. WHO/SDE/WSH/04.07. Geneva: World Health Organization, 2004.  3- Municipal Solid Waste Incineration, the World Bank Washington, D.C. 2000.  4. Environmental Guideline for the Burning and Incineration of Solid Waste, Department of Environment Government of Nunavut, 2012.  5. Waste Incineration Residues, Persistent organic pollutants in flue gas and fly ash from waste incineration, Kemiska Institutionen/Department of Chemistry, Industrial Doctorate School Doktorsavhandling/Doctoral thesis Umea, 2014.  6. Pruss-Ustün, Annette, and W. K. Townend. Safe management of wastes from health-care activities. World Health Organization, 2014 |
| **3** | **انواع سیستم های کنترل آلودگی و بازیافت انرژی از زباله سوزها** | دانشجو باید بتواند:  با انواع آلاينده هاي همنتشره از احتراق مواد زائد جامد آشنا شود.  با انواع تجهیزات و سیستم های حذف ذرات معلق ( سیکلون، رسوب دهنده های الکترواستاتیکی و فیلترها) آشنا شود.  با انواع تجهیزات و سیستم های حذف گازهای اسیدی ( سیستم شوینده خشک، نیمه خشسک و تر) آشنا شود.  با انواع روشهاي کاهش اکسیدهاي نیتروژن ( کاهش غیر کاتالیزوری و کاتالیزوری انتخابی) آشنا شود.  با انواع روشهاي حذف دی اکسین ها و فوران ها ( استفاده از جاذب کربنی و کاتالیزور اکسیداسیون) آشنا شود.  انواع روشهای بازیافت انرژی از زباله را توضیح دهد. | 1- زباله سوزي و استحصال انرژي از زبالة جامد شهري، علیرضا شفیعی ده آباد، مدیریت مطالعات و برنامهریزی خدمات شهری و محیط زیست تهران، 1394.  2- زباله سوز، ريحانه بهبودي-سعيد مرادي كيا، واحد پژوهش معاونت برنامه ريزي و توسعه شهري سازمان مديريت پسماند شهرداري تهران، 1393.  2- Batterman, Stuart, Sanitation Water, and World Health Organization. Findings on an Assessment of Small-scale Incinerators for Health-care Waste. No. WHO/SDE/WSH/04.07. Geneva: World Health Organization, 2004.  3- Municipal Solid Waste Incineration, the World Bank Washington, D.C. 2000.  4. Environmental Guideline for the Burning and Incineration of Solid Waste, Department of Environment Government of Nunavut, 2012.  5. Waste Incineration Residues, Persistent organic pollutants in flue gas and fly ash from waste incineration, Kemiska Institutionen/Department of Chemistry, Industrial Doctorate School Doktorsavhandling/Doctoral thesis Umea, 2014.  6. Pruss-Ustün, Annette, and W. K. Townend. Safe management of wastes from health-care activities. World Health Organization, 2014  7- سيستم هاي زباله سوز صنعتي، راهكار بهينه حفظ محيط زيست، بهروز بوغلان دشتي، نشريه انجمن اقتصاد انرژى ايران، 1392. |
| **4** | **گزارش توجیهی استقرار و کاربری زباله سوزها و ضوابط استقرار مکان زباله سوزها** | دانشجو باید با:  اصول طرح ریزي واحدهاي زباله سوزی (ارزیابي امکانپذیري پروژه و انتخاب جایگاه زباله سوز) را بداند.  بخشهاي فرآیندي یک واحد زباله سوزي (دریافت زباله و مدیریت آن، سیستم تغذیه، تصفیه حرارتی و ..) را توضیح دهد. | 1- الگوي ارزيابي اثرات زيست محيطي زباله سوزهاي شهري، دكتر مسعود منوري، انتشارت سینه سرخ، 1381.  2- زباله سوزي و استحصال انرژي از زبالة جامد شهري، علیرضا شفیعی ده آباد، مدیریت مطالعات و برنامهریزی خدمات شهری و محیط زیست تهران، 1394.  3- سيستم هاي زباله سوز صنعتي، راهكار بهينه حفظ محيط زيست، بهروز بوغلان دشتي، نشريه انجمن اقتصاد انرژى ايران، 1392.  4- Batterman, Stuart, Sanitation Water, and World Health Organization. Findings on an Assessment of Small-scale Incinerators for Health-care Waste. No. WHO/SDE/WSH/04.07. Geneva: World Health Organization, 2004.  5- Municipal Solid Waste Incineration, the World Bank Washington, D.C. 2000.  4. Environmental Guideline for the Burning and Incineration of Solid Waste, Department of Environment Government of Nunavut, 2012.  5. The Incinerator Guidebook, A practical guide for selecting, purchasing, installing, operating and maintaining small-scale incinerators in low-resource settings,MMS, 2010. |
| **5** | **کاربرد زباله سوزها برای موادزائد بیمارستانی و صنعتی، قوانین، مقررات و استانداردهای نشر برای زباله سوزها** | دانشجو باید بتواند:  کاربرد زباله سوزها برای مواد زائد بیمارستانی و صنعتی و محدودیت های آنها را توضیح دهد.  قوانین، مقررات و استانداردها برای ذرات معلق منتشره از زباله سوزی را بداند.  قوانین، مقررات و استانداردها برای گازهای منتشره از زباله سوزی را بداند.  قوانین، مقررات و استانداردها برای اکسیدهای نیترزون منتشره از زباله سوزها را بداند.  قوانین، مقررات و استانداردها برای ترکیبات آلی و فلزات سنگین منتشره از زباله سوزها را بداند. | 1. Pruss-Ustün, Annette, and W. K. Townend. Safe management of wastes from health-care activities. World Health Organization, 2014.  2. Neil, Tangri. "Waste Incineration: A Dying technology" YC Publication Consultants., 2007.  3. The Incinerator Guidebook, A practical guide for selecting, purchasing, installing, operating and maintaining small-scale incinerators in low-resource settings,MMS, 2010.  4- Batterman, Stuart, Sanitation Water, and World Health Organization. Findings on an Assessment of Small-scale Incinerators for Health-care Waste. No. WHO /SDE /WSH /04.07. Geneva: World Health Organization, 2004.  5- Municipal Solid Waste Incineration, the World Bank Washington, D.C. 2000.  6. Environmental Guideline for the Burning and Incineration of Solid Waste, Department of Environment Government of Nunavut, 2012.  7. Waste Incineration Residues, Persistent organic pollutants in flue gas and fly ash from waste incineration, Kemiska Institutionen/Department of Chemistry, Industrial Doctorate School  Doktorsavhandling /Doctoral thesis Umea, 2014.  8- کتاب قوانین، مقررات، ضوابط و استانداردهای محیط زیست انسانی، سازمان حفاظت محيط زيست، علی محمد شاعری، علیرضا رحمتی، انتشارات حک 1391. |
| **6-7** | **مبانی طراحی مجموعه های زباله سوزی** | آشنایی دانشجویان با معیارهای طراحی زباله سوزها: سیستم تغذیه، محفظه احتراق اولیه و ثانویه، آشفتگی، هوای احتراق  انجام محاسبات گام به گام کوره زباله سوزی از قبیل:  دمای محفظه احتراق؛  میزان سوخت کمکی مورد نیاز؛  میزان هوای مورد نیاز؛  زمان ماندگازها در زباله سوزها؛  میزان اغتشاش (اختلاط)  حجم محفظه های احتراق؛  انجام موازنه جرم و و انرژی (حرارت)؛  مثال هایی از تحلیل فرایند احتراق و طرحی زباله سوزها | 1. Lee CC, Lin SD. Handbook of environmental engineering calculations. McGraw-Hill Education; 2007.   2 - مبانی طراحی مجموعه های زباله سوزی پسماندها، محمد رضا صبور- مهدی قنبرزاده لک، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی، 1390. |