



کد درس: ۲۲

نام درس: سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

دانشجو در پایان این درس باید با شناخت قدرت خودپالایی طبیعت در تصفیه (یا تکمیل تصفیه) فاضلاب ها و تسلط بر مفاهیم و مبانی نظری حاکم بر سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب، انطباق این سیستم ها را با توجه به شرایط موجود در نظر گرفته و سیستم های مذکور را طراحی و مورد ارزیابی قرار دهد.

شرح درس:

امروزه روش های طبیعی تصفیه فاضلاب به دلیل سهولت کاربری، هزینه پایین و راهبری آسان، از جایگاه ویژه ای در مدیریت فاضلاب ها برخوردار است. سیستم های مختلف نظیر برکه های تثبیت، وتلندهای طبیعی و انسان ساخت از جمله این سیستم ها می باشند. بنا بر تجربیات موجود در جهان هم اکنون این سیستم ها در طرح های مختلف و بسیار متنوعی ارائه می گردند. در کشور ما با توجه به شرایط آب و هوایی و اقلیم های مختلف کاربرد این سیستم ها می تواند جایگاه ویژه ای را در مدیریت فاضلاب ها داشته باشد. در این درس عوامل موثر بر انتخاب و عملکرد سیستم های طبیعی، مکانیسم ها، شیوه های طراحی، مدل های ریاضی و اصول و مبانی ارزیابی عملکرد این سیستم ها مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت.

سرفصل درس (۳۴ ساعت نظری)

- مقدمات، تعریف سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب، اهمیت موضوع، مزایا و محدودیت های سیستم های طبیعی نسبت به سیستم های با تکنولوژی بالا و مرور کلی بر این سیستم ها
- اهمیت برنامه ریزی، بررسی امکان پذیری و انتخاب محل در انواع سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب
- سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب توسط زمین (خاک)
 - مقایسه انواع سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب توسط زمین: کند، سریع، نفوذ سریع، آبیاری سطحی
 - مکانیسم های دفع آلاینده های فاضلاب (BOD, TSS, N, P, TRACE ORGANICS, METALS, PATHOGENS, ...) در سیستم های طبیعی تصفیه توسط زمین
 - روش های طراحی فرآیند و ملاحظات طراحی، ساختاری و بهره برداری و نگهداری در سیستم های طبیعی تصفیه توسط زمین
- سیستم های وتلند
 - تاریخچه، اهمیت و نقش طبیعی آن ها، کاربرد وتلند و اجزا آن
 - طبقه بندی وتلندها از نظر تصفیه فاضلاب، درجه شوری، هدف طراحی و اصطلاحات رایج
 - وتلندهای سطحی و زیرسطحی، ملاحظات طراحی و پارامترهای مهم در کارایی سیستم
 - آناتومی وتلند، نقش اجزا گیاهان، بستر، خاک، میکروارگانیسم ها و ... در وتلندها
 - گیاهان مناسب برای وتلندها، انتقال اکسیژن، تبخیر و تعرق گیاهی، عوامل موثر بر رشد گیاهی

- مکانیسم های دفع آلاینده های فاضلاب (BOD, TSS, N, P, TRACE ORGANICS, METALS,) (PATHOGENES, ...) در وتلندهای سطحی و زیرسطحی
- ملاحظات طراحی وتلندهای سطحی و زیرسطحی، بهره برداری و نگهداری وتلنها
- سیستم های گیاهان آبی شناور و مستغرق، شرح فرآیند، مکانیسم های دفع آلاینده های فاضلاب.
- ملاحظات طراحی، ملاحظات در ارتباط با گیاهان، بهره برداری، نگهداری و مدیریت سیستم های آبی: کنترل مگس، برداشت گیاه، حیات وحش، پایش، کشت گیاهان و ...
- برکه های تثبیت فاضلاب
- برکه های اختیاری، برکه های با اختلاط جزئی (Partial - Mix) برکه های با تخلیه کنترل شونده
- سیستم های ترکیبی برکه ها و برکه های بی هوایی، برکه های ماهی و ...
- مکانیسم های حذف (BOD, TSS, N, P, TRACE ORGANICS, METALS, PATHOGENES, ...) در انواع برکه ها
- سیستم های تصفیه لاگون
- انواع لاگون ها و کاربرد آن ها، مکانیسم های دفع آلاینده ها در لاگون ها، طراحی، مدیریت و کنترل فرآیند
- مدیریت لجن در سیستم های طبیعی
- خصوصیات کمی و کیفی لجن سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب
- آماده سازی و تثبیت و کاهش پاتوژن ها و آبیگری لجن
- انجماد لجن، استفاده از بسترهای طبیعی برای خشک کردن لجن، استفاده از بسترهای پا گیاهان (Reed Beds)
- تثبیت ورمی، کمپوست و کاربرد لجن در زمین

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

- 1- Ronald W. and et al "Natural Wastewater Treatment Systems", Second Edition, IWA Pub., CRC Press, 2014
- 2- Water Environmental Federation, "Natural systems for wastewater treatment (WEF Manual Practice)", 3 Edition, WEF Pub., 2009.
- 3- Arceivala Soli J., Shyam R. Asolekar, "Wastewater treatment for water pollution control and Reuse" Third Edition, McGraw Hill Education Private Limited, 2007.
- 4- Mander U., "Constructed Wetlands for Wastewater Treatment in Cold Climates (Advances in Ecological Sciences, Vol. 11)", WIT Press / Computational Mechanics, 1st edition, 2002
- 5- Crites R., G. Tchobanoglous, "Small & Decentralized Wastewater Management Systems", Chapter: Lagoon treatment systems, Chaptre 9: Wetland and Aquatic treatment systems & Chaptre 10: land treatment systems. McGraw-Hill Science/Engineering/Math, last edition.
- 6- Reed S.C. and et al, "Natural Systems for Waste Management and Treatment", McGraw-Hill Professional, 2nd edition, last edition.
- 7- Kadlec R.H., "Treatment Wetlands", Lewis Publishers, Inc., last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

- برگزاری آزمون کتبی از مطالب ارائه شده
- ارائه پروژه طراحی یک سیستم تصفیه طبیعی (پیشنهاد می شود بر اساس داده های واقعی از یکی از شهرهای کشور باشد)

