

نام درس: سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب

کد درس: ۳۳، اختصاصی اختیاری (آب و فاضلاب)

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

دانشجو در پایان این درس باید با شناخت قدرت خودیالایی طبیعت در تصفیه (یا تکمیل تصفیه) فاضلابها 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 روشهای طبیعی تصفیه فاضلاب به دلیل سهولت کاربری، هزینه پایین و راهبری آسان، از جایگاه ویژه ای در مدیریت فاضلابها برخوردار است. سیستمهای مختلف نظیر برکه های تثبیت، وتلندهای طبیعی و انسان ساخت از جمله این سیستمها می باشند. بنا بر تجربیات موجود در جهان هم اکنون این سیستمها در طرحهای 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 فاضلابها داشته باشد. در این درس عوامل موثر بر انتخاب و عملکرد سیستمهای طبیعی، مکانیسم ها، شیوه های طراحی، مدلهای ریاضی و اصول و مبانی ارزیابی عملکرد این سیستم ها مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت.

رئوس مطالب: ۳۴ ساعت نظری

- مقدمات، تعریف سیستمهای 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)
 - انواع آنها (تصفیه کند، تصفیه سریع، نفوذ سریع، آبیاری سطحی) - مقایسه
 - مکانیسمهای دفع آلاینده های فاضلاب (BOD, TSS, N, P, TRACE ORGANICS, METALS, PATHOGENS, ...)
- روشهای طراحی فرایند و ملاحظات طراحی، ساختاری و بهره برداری و نگهداری در سیستم های طبیعی تصفیه توسط زمین
- سیستم های وتلند
 - تاریخچه، اهمیت و نقش طبیعی آنها، کاربرد آنها و اجزاء وتلند
 - طبقه بندی وتلندها از نظر تصفیه فاضلاب، درجه شوری، هدف طراحی و اصطلاحات رایج
 - وتلندهای سطحی و زیرسطحی و پارامترهای مهم در کارایی سیستم
 - آناتومی وتلند، نقش اجزاء گیاهان، بستر، خاک، میکروارگانیسم ها و ... در وتلندها
 - گیاهان مناسب برای وتلندها، انتقال اکسیژن، تبخیر و تعرق گیاهی، عوامل موثر و محدودیتها در رشد گیاهی
 - مکانیسمهای دفع آلاینده های فاضلاب (BOD, TSS, N, P, TRACE ORGANICS, METALS, PATHOGENS, ...)
- ملاحظات طراحی فرایند در وتلندهای سطحی و زیرسطحی، ملاحظات هیدرولیکی در طراحی
- ملاحظات و الزامات در ساخت وتلندها



- بهره برداری و نگهداری وتلندها

- سیستم های گیاهان آبی شاور و مستغرق ، شرح فرایند ، مکانیسم های دفع آلاینده های فاضلاب .
- ملاحظات طراحی ، ملاحظات در ارتباط با گیاهان ، مدیریت سیستم های آبی (کنترل مگس ، برداشت گیاه ، حیات وحش ، پایش ، کشت گیاهان و ...) و بهره برداری و نگهداری سیستم
- 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 بیهوازی، 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 (هوازی ، بیهوازی ، اختیاری و ...) کاربرد آنها
- مکانیسمهای دفع آلاینده ها در لاگون ها - روشهای طراحی - پارامترهای طراحی - مدیریت و کنترل فرایند 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 با 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; 1998
- 6) Reed S.C. and et al ."Natural Systems for Waste Management and Treatment" . McGraw-Hill Professional, 2nd edition ,1998
- 7) Kadlec R.H., "Treatment Wetlands", Lewis Publishers, Inc., 1995

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- برگزاری آزمون کتبی از مطالب ارائه شده ۷۰٪ نمره
- ارائه پروژه طراحی یک سیستم تصفیه طبیعی (پیشنهاد می شود بر اساس داده های واقعی از یکی از شهرهای کشور باشد) ۳۰٪ نمره



نام درس: روش های فرآورش و دفع لجن

کد درس: ۳۴، اختصاصی اختیاری (آب و فاضلاب)

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

دانشجو در پایان این درس چالش های موجود در خصوص لجن های خروجی از تصفیه خانه های فاضلاب را فرا می گیرد. همچنین ضمن شناخت منابع تولید، کمیت و کیفیت لجن های تولیدی روشهای کمینه سازی، تصفیه و بی خطر سازی، اصول دفع بهداشتی و استفاده مجدد لجن، می تواند در پروژه های دفع لجن به عنوان طراح، مشاور یا ناظر ایفای نقش نماید.

شرح درس:

تغلیظ آلاینده ها در لجن های خروجی از تصفیه خانه های فاضلاب کنترل و تصفیه آن را قبل از دفع و یا استفاده مجدد اجتناب ناپذیر می نماید. در این درس روشهای متعارف تغلیظ، تثبیت، آماده سازی، آبگیری، دفع و استفاده مجدد از لجنهای فاضلاب مورد بحث قرار خواهد گرفت. همچنین معیارها و استانداردهای بهداشتی در خصوص دفع و یا استفاده از لجنهای فاضلاب و توجهات فنی و اقتصادی سیستم های فرآوری و دفع لجن مورد توجه قرار خواهد گرفت.

رئوس مطالب: ۳۴ ساعت نظری

- چالش های دفع غیراصولی و بهداشتی لجن های فاضلاب
- منابع تولید لجن در تصفیه خانه های فاضلاب
- کمیت و کیفیت لجنهای تولیدی
- توازن جرم در تولید لجن در تصفیه خانه های فاضلاب
- انتقال، پمپاژ و ذخیره سازی لجن
- واحدهای عملیات مقدماتی بر روی لجن (دانه گیری، خردسازی و مخلوط سازی)
- تغلیظ لجن
- تثبیت لجن
- آماده سازی لجن
- آبگیری لجن
- کاربرد و استفاده از لجن
- دفع نهایی لجن
- معیارها و استانداردهای بهداشتی در خصوص استفاده از لجنهای فاضلاب
- اقتصاد سیستم های فرآوری و دفع لجن

