



بسمه تعالی

طرح درس (Course Plan)

نام درس: روش های نوین تصفیه فاضلاب – فرآیندها و طراحی

Innovative Methods for Wastewater Treatment: Processes and Design

نیمسال دوم سال ۱۴۰۴-۱۴۰۳

گروه آموزشی: بهداشت محیط

دانشکده: بهداشت

رشته و مقطع تحصیلی: دکترای (PhD) مهندسی بهداشت محیط

شماره درس: ۴۱۶۶۸

پیش نیاز: ندارد

تعداد و نوع واحد (نظری): ۲ واحد

نام مسئول درس: دکتر محمد مهدی امین

تلفن دفتر: ارتباط با دانشجویان از طریق سامانه نوید و همچنین از طریق و Email برقرار می شود.

Email: mohammadmehdia@gmail.com

شرح درس:

با توسعه اقتصادی و صنعتی جوامع و نیز تغییر سبک زندگی، کیفیت و مشخصات فاضلاب های بهداشتی و شهری نیز نسبت به گذشته تغییر کرده است. از طرف دیگر، به منظور حفظ سلامت انسان و محیط، استانداردهای دفع پساب نیز نسبت به گذشته سختگیرانه تر شده و نیز ارقام مندرج در استاندارد نیز افزایش یافته است. همچنین، به دلیل کمبود آب شیرین در دسترس، رویکرد بازیابی پساب خروجی از تصفیه خانه های فاضلاب و استفاده از آن به عنوان یک منبع ارزشمند مورد تاکید و توجه جدی قرار گرفته است. با این وجود، سامانه های متداول تصفیه فاضلاب نمی توانند الزامات فوق را برآورده نمایند. لذا، برای امکان پذیر ساختن بازیابی پساب به عنوان یک منبع ارزشمند و دست یابی به استانداردهای سختگیرانه و جدید، ضروری است. از روش های نوین که کارایی بالاتر و هزینه کمتری دارند، استفاده شود. در این درس، روش ها و فرآیندهای جدید تصفیه فاضلاب معرفی و طراحی آن ها آموزش داده می شود. در پایان این درس، دانشجو می تواند یک الگوی تصفیه نوین فاضلاب بر اساس روش های جدید را توسعه دهد..

هدف کلی درس:

بالا بردن توان علمی و نظری دانشجویان رشته ی مهندسی بهداشت محیط در زمینه روش های نوین موجود برای تصفیه ی فاضلاب های بهداشتی و شهری، و نیز مهارت آموزی ایشان در خصوص توسعه ی یک الگوی سامانه ی پیشرفته ی تصفیه فاضلاب



اهداف رفتاری:

در پایان این درس انتظار می‌رود فراگیران قادر باشند:

۱. اصول تصفیه متداول فاضلاب و ضرورت نیاز به روش های نوین تصفیه را بدانند.
۲. با روش های ارتقا و تبدیل وضعیت تصفیه خانه های متداول فاضلاب به تصفیه خانه پیشرفته آشنا باشند.
۳. راهبرد استفاده از سامانه های متراکم و کوچک و همچنین سیستم های غیرمتمرکز برای تصفیه فاضلاب را بدانند.
۴. با واحدهای ته نشینی پیشرفته فاضلاب آشنا شوند.
۵. با رآکتورهای گرانوله هوازی و بی هوازی برای تصفیه فاضلاب آشنا باشد.
۶. با روش های فیلتراسیون غشایی برای حذف ذرات باقیمانده در پساب تصفیه خانه متداول فاضلاب آشنا شوند.
۷. با برگزاری ژورنال کلوب (Journal Club) و سمینار کلاسی (توسط دانشجو) با تعدادی از جدید ترین روش های نوین تصفیه فاضلاب در دنیا آشنا شوند.

*منابع اصلی درس

- 1) Tehobanoglous G., Stensel H. D., Tsuchihashi R., Burton F., "Wastewater Engineering Treatment and Resource Recovery", Fifth Edition, Metcalf & Eddy I AECOM, Mc-Graw Hill Education, 2014.
- 2) Lawrence K. Wang, Nazih K. Shammass, Yung-Tse Hung, "Advanced Biological Treatment Processes", New York, 2009.
- 3) Water Environment Federation: "Design of Municipal Wastewater Treatment Plant", Mc-Graw Hill, 2010;
- 4) Qasim S. R., "Wastewater Treatment Plants, Planning, Design and Operation", 1999.
- 5) Eckenfelder W., "Industrial Water Pollution Control" 3rd Ed., Mc Graw Hill, 2000.
- 6) Rittman B. E., and McCarty P. L., "Environmental Biotechnology: Principles and Applications" Mc-Graw Hill Higher Education, 2001.
- 7) Crites R., G. Tchobanoglous, "Small and Decentralized Wastewater Management Systems", Mc Graw Hill, 1998.
- 8) WEF. "Wastewater Disinfection: Manual of practice", WEF, 1996.
- 9) USEPA, "Upgrading Existing Wastewater Treatment Plants", USEPA, 1990.
- 10) Eckenfelder J. W. W" Industrial Water Pollution Control", Mc Graw - Hill, 1999.
- 11) WEF, "Biofilm Reactors: WEF Manual of Practice No. 35", 2010.
- 12) Rao D. G., Senthilkumar R., Byrne J. A., Feroz S., "Wastewater Treatment: Advanced Processes and Technologies", CRC Press, 2012.
- 13) Judd S., "Principles and Applications of Membrane Bioreactors for Water and Wastewater Treatment", 2nd Edition, Elsevier, 2011.
- 14) Liu Y., "Wastewater Purification: Aerobic Granulation in Sequencing Batch Reactors", CRC Press, 2007.
- 15) Stefan M. I., "Advanced Oxidation Process for Water Treatment: Fundamentals and Applications", IWA, 2017.
- 16) Leslie Grady C. P., Daigger G. T., Love N. G., Filipe C. D. M., "Biological Wastewater Treatment", 3rd Edition, CRC Press, 2011.

روش تدریس:

جلسات حضوری: استفاده از فایل پاورپوینت و PDF، و کلیپ های آموزشی مرتبط با موضوع درس

مسئولیت های فراگیران:

۱- جلسات حضوری: حضور منظم در کلاس و همراهی و مشارکت در بحث های کلاسی

۲- برگزاری ژورنال کلوب و سمینار کلاسی توسط دانشجویان

نحوه ارزشیابی دانشجو و بارم مربوط به هر ارزشیابی:

ردیف	فعالیت	نمره از ۲۰
۱	انجام ژورنال کلوب و سمینار کلاسی توسط دانشجویان	۳
۲	آزمون های کلاسی در سامانه نوید	۰/۵
۳	شرکت فعال در کلاس مجازی	۰/۵
۴	امتحان پایان ترم	۱۶

بر اساس قوانین آموزش ۴ جلسه از ۱۷ جلسه درس را می توان بصورت مجازی برگزار نمود مشروط بر اینکه در سرفصل درس تاریخ جلسات درس مجازی مشخص شده باشد.

جدول زمان بندی ارائه برنامه درس - روش های نوین تصفیه فاضلاب - فرآیندها و طراحی - دکترای (PhD) مهندسی بهداشت محیط				
ردیف	تاریخ	عنوان جلسه	نوع جلسه	ساعت برگزاری جلسه
۱		اصول تصفیه متداول فاضلاب و ضرورت نیاز به روش های نوین تصفیه	☐ آنلاین ☐ آفلاین	۱۰-۱۲
۲		روش های ارتقا و تبدیل وضعیت تصفیه خانه های متداول فاضلاب به تصفیه خانه پیشرفته	☐ آنلاین ☐ آفلاین	۱۰-۱۲
۳		واحدهای ته نشینی پیشرفته فاضلاب	☐ آنلاین ☐ آفلاین	۱۰-۱۲
۴		چالش ها و فرصت های آینده مدیریت تصفیه فاضلاب: - بخش اول: - بازیابی منابع، انرژی، آب شرب - راهبرد استفاده از سامانه های غیرمتمرکز برای تصفیه فاضلاب	☐ آنلاین ☐ آفلاین	۱۰-۱۲
۵		چالش ها و فرصت های آینده مدیریت تصفیه فاضلاب - بخش دوم: - اثرات تغییرات جمعیتی و اقلیمی و خشکسالی بر عملکرد تصفیه خانه های فاضلاب؛ - روش های ارتقای عملکرد تصفیه خانه از طریق بهینه سازی فرآیند و تغییرات روش های راهبری	☐ آنلاین ☐ آفلاین	۱۰-۱۲

۱۰-۱۲	☐ آنلاین ☐ آفلاین	چالش ها و فرصت های آینده مدیریت تصفیه فاضلاب - بخش سوم: - ارتقای عملکرد تصفیه خانه از طریق اصلاح فرآیند؛ - مدیریت فاضلاب در شرایط سیلابی	۶
۱۰-۱۲	☐ آنلاین ☐ آفلاین	- روش های پیشرفته تصفیه بیهوازی فاضلاب؛ - رآکتورهای گرانوله هوازی و بی هوازی برای تصفیه فاضلاب؛	۷
۱۰-۱۲	☐ آنلاین ☐ آفلاین	روش های پیشرفته تصفیه بیهوازی فاضلاب؛ - رآکتورهای گرانوله هوازی و بی هوازی برای تصفیه فاضلاب؛ (ادامه)	۸
۱۰-۱۲	☐ آنلاین ☐ آفلاین	بیورآکتور غشایی (MBR)	۹
۱۰-۱۲	☐ آنلاین ☐ آفلاین	ارائه سایر روش های تصفیه پیشرفته فاضلاب	۱۰
۱۰-۱۲	☐ آنلاین ☐ آفلاین	ارائه سایر روش های تصفیه پیشرفته فاضلاب	۱۱
۱۰-۱۲	☐ آنلاین ☐ آفلاین	ارائه سایر روش های تصفیه پیشرفته فاضلاب	۱۲
۱۰-۱۲	☐ آنلاین ☐ آفلاین	برگزاری ژورنال کلوب (Journal Club) توسط دانشجوی اول با انتخاب یک مقاله لاتین جدید در مورد روش های نوین تصفیه فاضلاب با هماهنگی با مدرس	۱۳
۱۰-۱۲	☐ آنلاین ☐ آفلاین	برگزاری ژورنال کلوب (Journal Club) توسط دانشجوی دوم با انتخاب یک مقاله لاتین جدید در مورد روش های نوین تصفیه فاضلاب با هماهنگی با مدرس	۱۴
۱۰-۱۲	☐ آنلاین ☐ آفلاین	برگزاری ژورنال کلوب (Journal Club) توسط دانشجوی سوم با انتخاب یک مقاله لاتین جدید در مورد روش های نوین تصفیه فاضلاب با هماهنگی با مدرس	۱۵
۱۰-۱۲	☐ آنلاین ☐ آفلاین	ارائه سایر روش های تصفیه پیشرفته فاضلاب (ادامه)	۱۶