



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح دوره (Course Plan)

نام درس: سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب	کد درس: ۱۱۳۰۰۴۲
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته تحصیلی: بهداشت محیط
گروه آموزشی: بهداشت محیط	پیش نیاز: فاضلاب صنعتی
تعداد واحد: ۲ واحد نظری	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری:	مسئول درس: دکتر علی اصغر نجف پور، دکتر ضیاءالدین بنیادی
طراحی اولیه * ☐ بازنگری	
هدف کلی دوره: دانشجو در پایان این درس باید با شناخت قدرت خودپالایی طبیعت در تصفیه فاضلاب 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.	
اهداف اختصاصی دوره: ۱. آشنایی با انواع سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب، مزایا، محدودیت ها و مقایسه آن ها با سیستم های پیشرفته. ۲. درک مکانیسم های حذف آلاینده ها و اصول طراحی، بهره برداری و نگهداری سیستم های طبیعی شامل وتلندها، برکه ها و لاگون ها. ۳. بررسی ساختار و اجزای وتلندها (گیاهان، بستر، خاک، میکروارگانیسم ها) و نقش آن ها در کارایی سیستم. ۴. شناخت مدیریت و پایش سیستم های آبی شامل کنترل آفات، برداشت گیاهان، حیات وحش و کاربردهای ترکیبی (مانند برکه های ماهی). ۵. بررسی مدیریت لجن در سیستم های طبیعی و روش های تثبیت، کمپوست و استفاده از آن در زمین.	
جدول ترتیب ارائه محتوای آموزشی در طول دوره	
جلسه	رئوس مطالب
اول	تعریف سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب، مزایا و محدودیت های سیستم های با تکنولوژی بالا ، سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب توسط زمین، مقایسه انواع سیستم های طبیعی تصفیه فاضلاب توسط زمین



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح دوره (Course Plan)

دوم	مکانیسم های دفع آلاینده های فاضلاب در سیستم های طبیعی تصفیه توسط زمین، روش های طراحی فرایند و ملاحظات طراحی، ساختاری و بهره برداری و نگهداری در سیستم های طبیعی توسط زمین
سوم	تاریخچه، اهمیت و نقش طبیعی آنها، کاربرد وتلند و اجزا آن، طبقه بندی وتلندهای از نظر تصفیه فاضلاب، درجه شوری
چهارم	وتلندهای سطحی و زیرسطحی، ملاحظات طراحی و پارامترهای مهم در کارایی سیستم
پنجم	آناتومی وتلند، نقش اجزا گیاهان، بستر، خاک، میکروارگانیسم ها و.... در وتلندها
ششم	گیاهان مناسب برای وتلندها، انتقال اکسیژن، تبخیر و تعرق گیاهی، عوامل موثر بر رشد گیاهی، مکانیسم های دفع آلاینده های فاضلاب در وتلندهای سطحی و زیر سطحی
هفتم	ملاحظات طراحی وتلندهای سطحی و زیرسطحی، بهره برداری و نگه داری وتلندها، سیستم های گیاهان آبی شناور و مستغرق، مکانیسم های دفع آلاینده های فاضلاب
هشتم	مدیریت سیستم های آبی: کنترل مگس، برداشت گیاه، حیات وحش، پایش، کشت گیاهان
نهم	برکه های تثبیت فاضلاب، برکه های اختیاری، برکه های اختلاط جزئی، برکه های با تخلیه کنترل شونده، سیستم های ترکیبی برکه های و برکه های بی هوازی، برکه های ماهی
دهم	مکانیسم های حذف آلاینده های مختلف در انواع برکه ها، ملاحظات طراحی وتلندهای سطحی و زیرسطحی، بهره برداری و نگهداری وتلندها
یازدهم	سیستم های گیاهان آبی شناور و مستغرق، مکانیسم های دفع آلاینده های فاضلاب
دوازدهم	بهره برداری، نگهداری و مدیریت سیستم های آبی: کنترل مگس، برداشت گیاه، حیات وحش، پایش، کشت گیاهان
سیزدهم	برکه های تثبیت فاضلاب، برکه های اختیاری، برکه های با اختلاط جزئی، برکه های با تخلیه کنترل شونده
چهاردهم	سیستم ترکیبی برکه ها و برکه های بی هوازی، برکه های ماهی
پانزدهم	سیستم های تصفیه لاگون، انواع لاگون ها و کاربرد آن ها، مکانیسم های دفع آلاینده ها در لاگون ها، طراحی و مدیریت
شانزدهم	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 آلودگی، انجماد لجن، استفاده از بسترهای طبیعی برای خشک کردن لجن
هفدهم	تثبیت ورمی کمپوست، کمپوست و کاربرد لجن در زمین
روش های آموزشی (نحوه ارائه درس): سخنرانی، پرسش و پاسخ و بحث در کلاس و ارائه دانشجو	
وسایل آموزشی: کامپیوتر، دیتا، پروژکتور و تخته وایت برد	
وظایف و تکالیف دانشجو:	
۱- ارائه تکالیف کلاسی	
۲- شرکت در بحث های علمی در صورت طرح سوال از دانشجویان	
۳- شرکت در امتحان پایان ترم	
روش های ارزیابی دانشجو (لطفا سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود):	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح دوره (Course Plan)

روش های ارزیابی در طول دوره:

۱- ارائه دانشجویی و انجام تکالیف (۲۰٪)

۲- امتحان پایان ترم (۸۰)

منابع اصلی درس:

Ronald W. and et al "Natural Wastewater Treatment Systems", Second Edition, IWA Pub., CRC Press, 2014

Water Environmental Federation, "Natural systems for wastewater treatment (WEF Manual Practice)", 3 Edition, WEF Pub., 2009.

Arceivala Soli J., Shyam R. Asolekar, "Wastewater treatment for water pollution control and Reuse" Third Edition, McGraw Hill Education Private Limited, 2007.

Mander U., "Constructed Wetlands for Wastewater Treatment in Cold Climates (Advances in Ecological Sciences, Vol. 11)", WIT Press / Computational Mechanics, 1st edition, 2002

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.

Reed S.C. and et al, "Natural Systems for Waste Management and Treatment", McGraw-Hill Professional, 2nd edition, last edition.

Kadlec R.H., "Treatment Wetlands", Lewis Publishers, Inc., last edition.