



دانشکده بهداشت

گروه آموزش مهندسی بهداشت محیط

طرح دوره Course Plan

مشخصات فراگیران			مشخصات درس				
رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط			عنوان واحد درسی: تصفیه فاضلاب				
مقطع تحصیلی: کارشناسی			نوع واحد درسی: اختصاصی - اجباری				
ترم تحصیلی:			کارورزی:	کارآموزی:	عملی:	نظری: ۳	واحد
بخش:	سال:	کارآموز	کارورزی:	کارآموزی:	عملی:	نظری: ۵۱	ساعت، روز یا ماه
بخش:	سال:	کارورز	تاریخ تصویب جدیدترین برنامه آموزشی توسط وزارت بهداشت: ۹۷/۴/۲۴			پیشیناز:	کد درس:
بخش:	سال:	دستیار				۲۴،۲۰	۲۵
سایر:			سایر:				
مشخصات مسؤل درس							
رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط			نام و نام خانوادگی: دکتر علی اسدی				
رتبه علمی: دانشیار			مقطع تحصیلی: دکتری تخصصی Ph.D				
پست الکترونیک: assadi@zums.ac.ir			شماره تماس: ۰۲۴ ۳۳۷۷۳۳۳۴				
آدرس محل کار: زنجان- خیابان پروین اعتصامی- دانشکده بهداشت - گروه آموزش مهندسی بهداشت محیط							
نام و نام خانوادگی سایر مدرسان:							
بازنگری بر اساس نیاز جامعه:			تاریخ تدوین طرح درس: ۱۳۹۹/۱۱/۲۴		روش برگزاری برنامه:		
شماره جلسات بازنگری شده:	تاریخ تصویب توسط شورای EDC: ۱۳۹۹/۰۰/۰۰		تاریخ تأیید توسط شورای EDO: ۱۳۹۹/۰۰/۰۰		ترکیبی	مجازی	حضور

اهداف آموزشی

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با خصوصیات فاضلاب شهری و صنعتی، اثرات بهداشتی و زیست محیطی و اصول تصفیه این فاضلاب ها

اهداف اختصاصی (رفتاری): در پایان برنامه آموزشی، انتظار می رود فراگیران قادر باشند:

❖ حیطه شناختی:

❖ الف) تصفیه فاضلاب شهری

- ❖ ضرورت، اهمیت و اهداف تصفیه فاضلابهای شهری را توضیح دهد.
- ❖ تقسیم بندی فاضلابها (شهری، صنعتی، کشاورزی و روان آبهای سطحی) انجام دهد و اثرات آنها بر سلامت جوامع انسانی و محیط زیست شرح دهد.
- ❖ کمیت و کیفیت فاضلاب و راههای مطالعه عوامل موثر بر آن توضیح دهد.
- ❖ ملاحظات کلی در طراحی تصفیه خانه های فاضلاب شهری نام ببرد.
- ❖ استانداردهای بهداشتی و زیست محیطی در مورد تخلیه پساب تصفیه شده به آبهای پذیرنده و دفع لجن در خاک بیان نماید.
- ❖ تقسیم بندی سیستم ها و مکانیسم های تصفیه فاضلاب شهری شرح دهد.
- ❖ مراحل تصفیه مقدماتی و مبانی طراحی اولیه واحدها (آشغالگیر، دانه گیری و یکنواخت سازی) توضیح دهد.
- ❖ تصفیه اولیه (انواع مخازن ته نشینی اولیه، دسته بندی آنها، عوامل موثر در بهره برداری و استفاده از ضوابط و مبانی طراحی) شرح دهد.
- ❖ تصفیه بیولوژیک یا ثانویه (مکانیسم تصفیه بیولوژیکی (هوازی-بی هوازی و آنوکسیک) و دسته بندی آنها از لحاظ رشد و الگوی راهبری) توضیح دهد.
- ❖ سیستم های رشد معلق تصفیه فاضلاب (سیستم لجن فعال و اصلاحات آن) رسم نماید و داده های طراحی واحدهای هوادهی به شکل محاسباتی بیان نماید.
- ❖ سیستم های رشد چسبیده تصفیه فاضلاب شهری توضیح دهد.
- ❖ فرایند های حوضچه ای تصفیه فاضلاب برای کشورهای در حال توسعه (برکه های تثبیت بی هوازی و اختیاری - تکمیلی) شرح دهد.

- ❖ مدیریت جامدات تصفیه خانه فاضلاب شهری و مراحل مختلف آن (واحدهای تغلیظ، تثبیت یا هضم و آبگیری جامدات) رسم نماید.
- ❖ مکانیسم تصفیه بی هوازی در مورد هضم لجن و آشنایی با روشهای تصفیه بی‌هوازی فاضلاب و مزایای آن بیان نماید.
- ❖ گندزدایی پساب تصفیه شده با کلر، ازن و پرتو UV توضیح دهد.
- ❖ استفاده مجدد پساب تصفیه شده را برای کاربری‌های مختلف شرح دهد.
- ❖ تصفیه پیشرفته فاضلاب (اهمیت حذف فسفر و ازت) و روش‌های مختلف آن را بیان نماید.

❖ (ب) تصفیه فاضلاب صنعتی

- ❖ ضرورت تصفیه فاضلاب صنایع، طبقه بندی آنها و اهمیت اثرات کیفیت فاضلاب‌های صنعتی بر محیط زیست را شرح دهد.
- ❖ اهمیت تعیین مقدار مواد آلی و محاسبات مربوط را بیان نماید.
- ❖ ممیزی فاضلاب صنعتی و اندازه گیری کمیت جریانها را توضیح دهد.
- ❖ استراتژی مواجهه با فاضلاب صنایع و اصول پیش تصفیه آنها را شرح دهد.
- ❖ مراحل تصفیه مقدماتی و مبانی طراحی اولیه واحدها (یکنواخت سازی و خنثی سازی) توضیح دهد.
- ❖ اصول بکارگیری واحد شناور سازی با هوای محلول (DAF) را شرح دهد.
- ❖ مبانی سیستم های حذف مواد کلوئیدی و محلول از فاضلاب صنعتی نظیر فرایندهای انعقاد و ترسیب را بیان نماید.
- ❖ انواع روشهای تصفیه بیولوژیک هوازی و بی هوازی برای حذف مواد آلی فاضلاب‌های صنعتی را توضیح دهد.

سخنرانی	پرسش و پاسخ	بحث گروهی	ایفای نقش
کارگاه آموزشی	نمایش عملی	PBL	پانل
گردش علمی	گزارش صبحگاهی	جورنال کلاب	گروه کوچک
Bedside teaching	Grand Round	Case Based Discussion	بیمار شبیه سازی شده

سایر روش های تدریس:

مواد و وسایل آموزشی

کتاب	جزوه	پاورپوینت	وایت بورد	تصویر/ عکس	کاتالوگ/ بروشور	نمودار/ چارت
فایل صوتی	فیلم آموزشی	نرم افزار	ماکت	اشیاء و لوازم واقعی	بیمار استاندارد شده	بیمار واقعی

سایر مواد و وسایل آموزشی: انواع پروژکتورهای اورهد، اوپک و اسلاید، پوستر و پمفلت بهداشتی

مکان برگزاری آموزش

کلاس	سایت اینترنت	سالن کنفرانس	سالن آمفی تاتر	سالن مولاژ	آزمایشگاه	Media Lab	Skill Lab	درمانگاه/ بخش بالینی	عرصه بهداشت	جامعه
------	--------------	--------------	----------------	------------	-----------	-----------	-----------	----------------------	-------------	-------

سایر مکان های آموزشی:

تجارب یادگیری (مرتبط با استاد)

آشنایی فراگیر با هر یک از فرایندهای تصفیه فاضلاب از طریق رسم شکل، ارائه تصویر و حل مسئله توسط استاد

تکالیف یادگیری (مرتبط با فراگیر)

- رسم مراحل مختلف تصفیه فاضلاب شهری
- حل مسئله تخمین کمیت فاضلاب تولیدی اجتماع
- تعیین کمیت آلاینده های ورودی به محیط زیست از طریق پساب
- طرح مقدماتی واحد های مختلف تصفیه خانه
- محاسبه فاکتورها و پارامترهای موثر بر فرایند تصفیه بیولوژیکی
- محاسبه مقدار گندزدای مناسب برای پساب
- تعیین مقدار مواد آلی فاضلاب صنعتی و رسم نمودار ممیزی جریان برای یک واحد صنعتی
- محاسبات واحد یکنواخت سازی، خنثی سازی و انعقاد

ضوابط آموزشی و سیاست های مدرس

انتظارات: حضور به موقع و کامل در محل برنامه آموزشی، شرکت فعال و پویا در مباحث آموزشی، طرح سؤال و ابهامات مرتبط با آموزش، انجام به موقع و مناسب تکالیف آموزشی تعیین شده، حضور به موقع در جلسه ارزشیابی برنامه

مجازها: ورود و خروج از کلاس (در صورت نیاز)، **محدودیتها:** سایلنت نمودن موبایل، عدم صحبت با موبایل، خوردن و آشامیدن،

توصیه های ایمنی (دروس عملی/آزمایشگاهی/بالینی/عرصه)

احتیاط در حین آموزش با پروژکتورهای برقی و اجتناب از خطر برق گرفتگی

فهرست منابع درسی

1. Metcalf & Eddy. (2003). Wastewater engineering, Treatment and Reuse. Fourth Edition, McGraw-Hill.

۲- متکالف و ادی (۱۳۸۲)، مهندسی فاضلاب، ترجمه ابریشم چی و همکاران، چاپ دوم، مرکز نشر دانشگاهی

۳- آرسی والا.س.ز (۱۳۷۴)، تصفیه فاضلاب، ترجمه یزدانبخش احمد رضا و ندافی کاظم، چاپ اول، انتشارات فردابه.

4- Industrial water quality/ Jr. W Wesely. Eckenfelder, Mc Graw- Hill, 2009

5- Industrial waste treatment/ Nelson Nemerow, Elsevier press, 2007.

6-strategies of Industrial and Hazardous Waste Management/ Nelson Nemerow/ Franklin J. Aqardy, John Wiley & Sons, 1998.

۷- اکن فلدر، و (۱۳۸۱). تصفیه فاضلاب صنعتی، ترجمه دکتر ایوب ترکیان و همکاران، انتشارات علمی شریف.

روش ارزشیابی

گسترده پاسخ	کوتاه پاسخ	چند گزینه ای	جورکردنی	صحیح / غلط	چک لیست	مصاحبه
Key Feature	OSCE	Short Case	Long Case	Mini CEX	DOPS	Clinical Work Sampling
Log Book	360 ⁰	Portfolio	PUZZLE	PMP	SCT	CRP

سایر روش های ارزشیابی:

بارم بندی نمره (از ۲۰ نمره: نظری ۲۰ نمره، عملی: -)

حضور و مشارکت فعال: ۵/۰ نمره	تکالیف کلاسی: ۲/۵ نمره	کار عملی: - نمره
کوئیز: ۲ نمره	امتحان میان ترم/ دوره: نمره	امتحان پایان ترم/ دوره: ۱۵ نمره
سایر موارد:		

جدول ترتیب و توالی عناوین برنامه نظری

شماره جلسه	عنوان جلسه	ملاحظات
	الف) تصفیه فاضلاب شهری	
۱	ضرورت، اهمیت و اهداف تصفیه فاضلابهای شهری	
۲	تقسیم بندی فاضلابها (شهری، صنعتی، کشاورزی و روان آبهای سطحی) و اثرات آنها بر سلامت جوامع انسانی و محیط زیست	
۳	کمیت و کیفیت فاضلاب و راههای مطالعه عوامل موثر بر آن	
۴	ملاحظات کلی در طراحی تصفیه خانه های فاضلاب شهری	
۵	تبیین استانداردهای بهداشتی و زیست محیطی در مورد تخلیه پساب تصفیه شده به آبهای پذیرنده و دفع لجن در خاک	
۶	تقسیم بندی سیستم ها و مکانیسم های تصفیه فاضلاب شهری	
۷	مراحل تصفیه مقدماتی و مبانی طراحی اولیه واحدها (آشغالگیر، دانه گیری و یکنواخت سازی)	
۸	تصفیه اولیه (انواع مخازن ته نشینی اولیه، دسته بندی آنها، عوامل موثر در بهره برداری و استفاده از ضوابط و مبانی طراحی)	
۹	تصفیه بیولوژیک یا ثانویه (مکانیسم تصفیه بیولوژیکی(هوازی-بی هوازی و آنوکسیک) و دسته بندی آنها از لحاظ رشد و الگوی راهبری)	
۱۰	سیستم های رشد معلق تصفیه فاضلاب(سیستم لجن فعال و اصلاحات آن) و کاربرد داده های طراحی واحدهای هوادهی	
۱۱	سیستم های رشد چسبیده تصفیه فاضلاب شهری	
۱۲	فرایند های حوضچه ای تصفیه فاضلاب برای کشورهای در حال توسعه (برکه های تثبیت بی هوازی و اختیاری - تکمیلی)	
۱۳	مدیریت جامدات تصفیه خانه فاضلاب شهری و مراحل مختلف آن (واحدهای تغلیظ، تثبیت یا هضم و آبگیری جامدات)	
۱۴	مکانیسم تصفیه بی هوازی در مورد هضم لجن و آشنایی با روشهای تصفیه بی هوازی فاضلاب و مزایای آن	
۱۵	گندزدایی پساب تصفیه شده با کلر، ازن و پرتو UV	
۱۶	آشنایی با استفاده مجدد پساب برای کاربری های مختلف کشاورزی، صنعتی و شهری	
۱۷	تصفیه پیشرفته فاضلاب (اهمیت حذف فسفر و ازت) و آشنایی با فرایند نیتریفیکاسیون و دنیتریفیکاسیون	
	ب) تصفیه فاضلاب صنعتی	
۱۸	ضرورت تصفیه فاضلاب صنایع، طبقه بندی آنها و اهمیت اثرات کیفیت فاضلاب های صنعتی بر محیط زیست	

۱۹	اهمیت تعیین مقدار مواد آلی و انجام محاسبات مربوط
۲۰	ممیزی فاضلاب صنعتی و اندازه گیری کمیت جریانها
۲۱	استراتژی مواجهه با فاضلاب صنایع و اصول پیش تصفیه آنها
۲۲	مراحل تصفیه مقدماتی و مبانی طراحی اولیه واحدها (یکنواخت سازی و خنثی سازی)
۲۳	اصول بکارگیری واحد شناور سازی با هوای محلول (DAF)
۲۴	مبانی کاربرد سیستم های حذف مواد کلوییدی و محلول از فاضلاب صنعتی نظیر فرایندهای انعقاد و ترسیب
۲۵	کاربرد و مکانیسم انواع روشهای تصفیه بیولوژیک هوازی و بی هوازی برای حذف مواد آلی فاضلاب های صنعتی مختلف

***توجه: تاریخ شروع و پایان، در زمان آغاز برنامه آموزشی، توسط مسؤول درس / کارشناس آموزش، به اطلاع فراگیران رسانیده خواهد شد.**