



هوالحکیم

دانشکده مجازی و قطب علمی آموزش الکترونیکی پیشرفته در علوم پزشکی
معاونت آموزشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

طرح دوره « مدیریت فاضلاب صنعتی »

جدول شماره ۱: اطلاعات کلی درس

اطلاعات درس		
نام درس: مدیریت فاضلاب صنعتی	تعداد واحد: ۲ (۲ واحد نظری + ۰ واحد عملی)	
گروه هدف: دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	پیش نیاز درس: ندارد	
گروه آموزشی ارائه دهنده درس: مهندسی بهداشت محیط	شماره درس:	
اطلاعات استاد مسئول درس		
نام و نام خانوادگی: محمد رضا سمائی	مرتبه علمی: استاد	گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط
اطلاعات تماس:		
<ul style="list-style-type: none"> نشانی محل کار: شیراز، بلوار رازی، دانشکده بهداشت ایمیل: mrsamaei@sums.ac.ir تلفن محل کار: ۳۷۲۵۱۰۰۱ داخلی ۴۰۰ ساعات دسترسی به استاد: هر روز ۱۰ تا ۱۲ 		

جدول شماره ۲: معرفی درس

معرفی درس (با توجه به اهداف کاربردی)
<p>مدیریت فاضلاب صنعتی یکی از دروس مهم در رشته کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط است. این درس به بررسی و مطالعه مدیریت فاضلاب صنعتی می‌پردازد که شامل فرآیندها و تکنولوژی‌های مرتبط با جمع‌آوری، پالایش و دفع فاضلاب‌های صنعتی است. در این درس، مفاهیم و اصول اساسی مدیریت فاضلاب صنعتی بررسی می‌شوند. دانشجویان با انواع فاضلاب‌های صنعتی و ویژگی‌های آنها آشنا می‌شوند. همچنین، مراحل جمع‌آوری، پالایش و دفع فاضلاب صنعتی به همراه تکنولوژی‌های مربوطه در این درس بررسی می‌شوند.</p>
اهداف درس
<p>هدف کلی: ایجاد مهارت جهت انتخاب بهترین راه حل قابل دستیابی برای برخورد با مشکل آلودگی فاضلاب‌های صنعتی نحوه بکارگیری فرایندهای مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی در طراحی تصفیه خانه های فاضلاب برای صنایع مهم</p>

اهداف اختصاصی

اهداف شناختی

- ۱) فهم مفهوم و اهمیت مدیریت فاضلاب صنعتی.
- ۲) شناخت تکنولوژی‌های صنایع پاک و نقش آن‌ها در مدیریت فاضلاب صنعتی.
- ۳) فهم مفهوم و اهمیت ضوابط و مقررات در مدیریت فاضلاب صنعتی.
- ۴) شناخت و درک اصول توکسیکولوژی و اثرات سمیت مواد آلاینده صنعتی در محیط زیست و انسان.
- ۵) شناخت و درک مفاهیم و اهمیت محاسبه بار آلی فاضلاب‌های صنعتی وارده به اکوسیستم‌ها.
- ۶) درک مفهوم متعادل سازی جریان‌ها و اهمیت طراحی سیستم‌های متعادل سازی.
- ۷) درک اصول و مفاهیم طراحی واحدهای پیش تصفیه فاضلاب در محل کارخانه.
- ۸) درک و شناخت اصول و مفاهیم مرتبط با روش‌های شیمیایی در تصفیه و تثبیت فصولات صنعتی.
- ۹) درک مفهوم و اهمیت سیستم‌های شناورسازی ثقیل و شناورسازی با هوا در تصفیه فاضلاب صنعتی.
- ۱۰) آشنایی با روش‌های فیزیکی و حرارتی در تصفیه پسماندهای صنعتی.
- ۱۱) درک مفهوم و اهمیت تمهیدات قابل اجرا برای بکارگیری روش‌های تصفیه بیولوژیکی و پیش تصفیه بی‌هوازی.
- ۱۲) درک اصول و مبانی بازیافت مواد ارزشمند از فاضلاب صنعتی.
- ۱۳) آشنایی با فناوری‌های علاج بخش مورد استفاده در مدیریت فاضلاب صنعتی.
- ۱۴) درک مفهوم تصفیه‌ی غشایی و دلایل استفاده از این روش در مدیریت فاضلاب صنعتی.
- ۱۵) آشنایی دانشجویان با روش‌های بازچرخش و روش‌های دفع نهایی در مدیریت فاضلاب صنعتی.
- ۱۶) آشنایی دانشجویان با روش‌های طراحی تصفیه فاضلاب برای صنایع آبکاری و فلزی.
- ۱۷) آشنایی دانشجویان با روش‌های بازیابی فلزات در مدیریت فاضلاب صنعتی.
- ۱۸) شناخت و درک دقیق‌تر صنایع غذایی، نساجی و چرم سازی و نوع فاضلاب تولیدی در این صنایع.
- ۱۹) آشنایی با استانداردها و مقررات مرتبط با مدیریت فاضلاب در صنایع غذایی، نساجی و چرم سازی.
- ۲۰) شناخت و درک مفاهیم و فرآیندهای مرتبط با تصفیه فاضلاب و چرخش مجدد آب در صنایع نفت و پتروشیمی.
- ۲۱) شناخت انواع تکنولوژی‌های تصفیه فاضلاب صنعتی و کاربردهای آن‌ها.

اهداف مهارتی

- ۱) توانایی شناسایی و انتخاب تکنولوژی‌های صنایع پاک مناسب برای مدیریت فاضلاب صنعتی.
- ۲) توانایی بررسی و اجرای سیاست‌های راهگشا و تدابیر قابل اجرا در فراگیری صنعت پاک.
- ۳) توانایی استفاده از ضوابط و مقررات مدیریت فاضلاب صنعتی در محیط کارخانه.
- ۴) توانایی تفسیر و تحلیل اثرات سمیت و مقدار آلاینده‌ها در محیط زیست و سلامت انسان.
- ۵) توانایی محاسبه بار آلی فاضلاب صنعتی بر اساس پارامترهای مختلف.
- ۶) توانایی طراحی و انتخاب سیستم مناسب برای متعادل سازی جریان‌ها در فاضلاب صنعتی.
- ۷) توانایی طراحی واحدهای پیش تصفیه فاضلاب در محل کارخانه با توجه به نیازها و شرایط محیطی.
- ۸) اکتساب مهارت‌های لازم برای طراحی و پیاده‌سازی روش‌های شیمیایی در تصفیه فاضلاب صنعتی.
- ۹) توانایی طراحی سیستم‌های شناورسازی ثقیل و شناورسازی با هوا برای تصفیه فاضلاب صنعتی.
- ۱۰) توانایی طراحی و انتخاب روش‌های فیزیکی و حرارتی برای تصفیه پسماندهای صنعتی.

۱۱) توانایی اعمال تمهیدات عملیاتی و اجرایی برای بکارگیری روش‌های تصفیه بیولوژیکی و پیش تصفیه بی‌هوازی در فاضلاب صنعتی.

۱۲) بهره‌برداری از تکنیک‌های مختلف برای بازیافت مواد ارزشمند و استفاده از فناوری‌های علاج بخش در مدیریت فاضلاب صنعتی.

۱۳) توانایی انتخاب و استفاده از مناسب‌ترین روش‌های تصفیه‌ی غشایی برای حذف آلاینده‌های خطرناک.

۱۴) ارتقای نگرش دانشجویان نسبت به اهمیت مدیریت فاضلاب صنعتی و اهمیت استفاده از روش‌های تصفیه‌ی غشایی جهت حذف آلاینده‌های خطرناک.

۱۵) توانایی انتخاب و استفاده از منابع و تکنیک‌های مرتبط با روش‌های بازچرخش و دفع نهایی.

توانایی ارزیابی و انتخاب بهترین روش‌ها برای تصفیه فاضلاب صنعتی بر اساس شرایط و نیازهای محیطی و فنی.

۱۶) توانایی انتخاب و استفاده از منابع و تکنیک‌های مرتبط با طراحی تصفیه فاضلاب صنایع آبکاری و فلزی.

۱۷) توانایی ارزیابی و انتخاب بهترین روش‌ها و فرآیندهای بازیابی فلزات بر اساس شرایط و نیازهای محیطی و فنی.

۱۸) توانایی ارزیابی و انتخاب روش‌های مناسب تصفیه و گندزدایی بر اساس نوع فاضلاب و نیازهای محیطی و فنی در صنایع غذایی، نساجی و چرم‌سازی.

۱۹) توانایی استفاده از تکنیک‌ها و فناوری‌های مرتبط با تصفیه فاضلاب در این صنایع.

۲۰) توسعه مهارت‌های عملی و فنی در استفاده از تجهیزات و فناوری‌های مرتبط با تصفیه فاضلاب و چرخش مجدد آب.

۲۱) توانایی ارزیابی شرایط و نیازهای صنعت در انتخاب تکنولوژی تصفیه مناسب.

اهداف نگرشی

۱) تقویت نگرش مثبت نسبت به مدیریت فاضلاب صنعتی و اهمیت صنایع پاک.

۲) آگاهی از اثرات منفی آلودگی فاضلاب صنعتی بر محیط زیست و بهداشت عمومی.

۳) تقویت نگرش مثبت نسبت به رعایت ضوابط و مقررات مدیریت فاضلاب صنعتی.

۴) تقویت نگرش بهداشت محیط و زیست در مدیریت فاضلاب صنعتی.

۵) ترغیب به آگاهی از اهمیت کنترل و مدیریت صحیح فاضلاب‌های صنعتی.

۶) ترغیب به آگاهی از اهمیت متعادل سازی جریان‌ها برای حفظ محیط زیست و بهره‌برداری بهینه از منابع.

۷) توجه به حفاظت از محیط زیست در طراحی واحدهای پیش تصفیه و خنثی‌سازی جریان فاضلاب.

۸) توسعه نگرش پژوهشی و نقادانه نسبت به روش‌های شیمیایی در مدیریت فاضلاب صنعتی.

۹) ترغیب به استفاده از روش‌های نوین و پایدار در طراحی سیستم‌های شناورسازی در تصفیه فاضلاب صنعتی.

۱۰) ترغیب به استفاده از روش‌های نوین و پایدار در تصفیه پسماندهای صنعتی.

۱۱) ترغیب به استفاده از روش‌های تصفیه بیولوژیکی و پیش تصفیه بی‌هوازی در مدیریت فاضلاب صنعتی به منظور حفظ محیط زیست و بهبود کیفیت آب‌های محیطی.

۱۲) تشویق به فرایند بازیافت و استفاده بهینه از منابع در مدیریت فاضلاب صنعتی.

۱۳) آگاهی از اهمیت استفاده از روش‌های بازچرخش و دفع نهایی در مدیریت فاضلاب صنعتی و حفظ محیط زیست.

۱۴) توسعه نگرش مثبت در دانشجویان نسبت به استفاده از روش‌های پایدار و بهینه در تصفیه فاضلاب صنعتی.

۱۵) آگاهی از اهمیت استفاده از روش‌های بهینه و پایدار در طراحی تصفیه فاضلاب صنایع آبکاری و فلزی.

۱۶) توسعه نگرش مثبت در دانشجویان نسبت به استفاده بهینه از فناوری‌ها و روش‌های بازیابی فلزات در مدیریت فاضلاب صنعتی.

- (۱۷) آگاهی از اهمیت مدیریت فاضلاب صنعتی در صنایع غذایی، نساجی و چرم سازی و تأثیر آن بر حفاظت از محیط زیست و ارتقای سلامت عمومی.
- (۱۸) توسعه نگرش مسئولیت پذیری و حساسیت به مسائل زیست محیطی در دانشجویان و آگاهی از تأثیر صنایع بر محیط زیست و انسان.
- (۱۹) ارتقای نگرش پایدار در استفاده از منابع آب در صنایع نفت و پتروشیمی.
- (۲۰) توجه به استفاده بهینه از آب و تأثیرات آن بر روی عملکرد صنایع نفت و پتروشیمی.
- (۲۱) توسعه نگرش پایدار در انتخاب و استفاده از تکنولوژی های تصفیه مناسب.

روش ارائه درس

راهبرد آموزشی

۱- ارائه مفاهیم و اصول: ابتدا مفاهیم و اصول مربوط به مدیریت فاضلاب صنعتی به دانشجویان آموزش داده می شود. این شامل مفاهیم پایه، نظریه ها، اصول عملیاتی و تکنولوژی های مرتبط است. ۲- مطالعه موردی: استفاده از مطالعه موردی در صنایع واقعی برای نمونه برداری و بررسی واقعیت های عملی مدیریت فاضلاب صنعتی. این روش می تواند به دانشجویان کمک کند تا مسائل و چالش های عملی در این زمینه را درک کنند. ۳- آزمایشگاه و تمرین های عملی: استفاده از آزمایشگاه و تمرین های عملی برای اعمال تکنیک ها و فرآیندهای مربوط به تصفیه فاضلاب صنعتی. این به دانشجویان امکان می دهد تا مهارت های عملی مورد نیاز را تمرین کنند و با تجهیزات و فناوری های مربوطه آشنا شوند. ۴- بحث و تبادل نظر: ایجاد فضایی برای بحث و تبادل نظر درباره مسائل و موضوعات مرتبط با مدیریت فاضلاب صنعتی. این فعالیت به دانشجویان اجازه می دهد تا نقاط قوت و ضعف روش ها و راهکارها را بررسی کنند و ایده های خود را با دیگران به اشتراک بگذارند. ۵- پروژه عملی: انجام پروژه عملی در زمینه مدیریت فاضلاب صنعتی، که شامل بررسی، طراحی، اجرا و ارزیابی یک سیستم تصفیه فاضلاب می شود. این فعالیت به دانشجویان اجازه می دهد تا مهارت های عملی و تجربی را توسعه دهند و بتوانند به صورت عملی به چالش های مربوط به مدیریت فاضلاب صنعتی پاسخ دهند. ۶- بازدید از تصفیه خانه فاضلاب شهرک صنعتی

روش تدریس حضوری

روش تدریس به صورت مشارکتی و تعاملی می باشد. استاد برای تشویق تعامل دانشجویان از سوالات مشارکتی، بحث های گروهی، مطالعه موردی و بررسی مسائل عملی استفاده می کند.

روش تدریس الکترونیکی

روش تدریس الکترونیکی در درس "مدیریت فاضلاب صنعتی" از طریق استفاده از فناوری های آموزشی و ابزارهای آنلاین و آفلاین برای ارائه محتوا و تعامل با دانشجویان استفاده می شود.

منابع آموزشی

منابع آموزشی اصلی

- "Industrial Wastewater Management, Treatment, and Disposal, 3rd Edition" by Water Environment Federation (WEF), published by McGraw-Hill in 2008.
- "Industrial waste treatment", 1st Edition, by Nelson Nemerow - October 13, 2006

منابع آموزشی کمکی

- "Industrial Water Treatment Process Technology" by Parimal Pal, published by CRC Press in 2017.
- "Industrial Waste Treatment Handbook" by Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, and Nazih K. Shammass, published by CRC Press in 2001.
- "Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery" by Metcalf & Eddy, George Tchobanoglous, and Franklin L. Burton, published by McGraw-Hill Education in 2013.
- "Biological Wastewater Treatment: Principles, Modeling, and Design" by Mogens Henze, Peter L. McCarty, and C. Peter Leslie Grady Jr., published by IWA Publishing in 2008.
- "Wastewater Engineering: Treatment and Reuse" by Irwin M. Hutten and P. Aarne Vesilind, published by Wiley in 2010.
- "Industrial Wastewater Treatment, Environmental Engineering Series" by Gaetano LaVecchia and Ciro Tonya, published by Wiley in 2021.
- "Industrial Wastewater Treatment: A Guidebook" by Chi-Yuan Fan and James C. Lee, published by Springer in 2019.
- United States Environmental Protection Agency (EPA) - www.epa.gov/water-research/industrial-wastewater-management
- Water Environment Federation (WEF) - www.wef.org/resources/technical-resources/topics/industrial-wastewater
- World Health Organization (WHO) - www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/industrial/en

تجهیزات و امکانات آموزشی

- تجهیزات ارائه محتوا: دیتا پروژکتور، تلویزیون، صفحه نمایش، سیستم صوتی و تصویری، ویدئو پروژکتور و تجهیزات مرتبط با نمایش فیلمها و اسلایدها برای تدریس و ارائه مفاهیم تئوری
- مازیک و وایت بورد

نوع ارزشیابی	شبه ارزشیابی دانشجوی	نمره
ارزشیابی تکوینی (میان دوره)	• مشارکت دانشجویان در بحثها و تبادل نظرها	۳
	• ارائه پروژه یا مطالعه موردی	۵
ارزشیابی پایانی (پایان دوره)	• آزمون تشریحی	۱۲
جمع کل		۲۰

ارزشیابی برنامه: لطفا در انتهای ترم برای ارزشیابی ترمی به لینکی که با همین عنوان در سایت دانشکده قرار داده شده است مراجعه بفرمایید.

گروه هدف: دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط		سال ورودی: مهر ۱۴۰۱	زمان ارائه درس: ۲-۱۴۰۱ (ترم دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۲)			
روز	تاریخ	ساعت	عنوان جلسات	استاد	مکان	روش ارائه / رسانه
۱	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	تکنولوژی صنایع پاک، سیاست‌های راهگشا و تدابیر قابل اجرا در فراگیر نمودن صنعت پاک	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۲	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	آشنایی با ضوابط و مقررات، معیارهای کنترل در محل کارخانه (مدیریت پیشگیری از ایجاد فضولات و اصلاح آن‌ها)	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۳	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	توکسیکولوژی آلاینده‌های صنعتی (اثرات سمیت، روابط بین مقدار آلاینده و اثرات ناشی از آن، آلاینده‌های سرطانزا و غیر سرطانزا)	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۴	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	محاسبه‌ی بار آلی فاضلاب‌های صنعتی وارده به اکوسیستم‌ها	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۵	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	طراحی سیستم‌های مختلف برای متعادل سازی جریان‌ها	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۶	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	طراحی واحدهای پیش تصفیه در محل کارخانه، طراحی واحدهای خنثی‌سازی جریان	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۷	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	طراحی روش‌های شیمیایی تصفیه و تثبیت فضولات	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۸	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	طراحی سیستم‌های شناورسازی ثقلی و شناورسازی با هوا	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۹	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	سایر روش‌های فیزیکی و حرارتی تصفیه‌ی پسماندهای صنعتی	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۱۰	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	تمهیدات قابل اجرا برای بکارگیری روش‌های تصفیه‌ی بیولوژیکی، پیش تصفیه‌ی بی‌هوازی، طراحی انواع برکه	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۱۱	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	پتانسیل‌های موجود برای بازیافت مواد ارزشمند و انرژی، فناوری‌های علاج بخش	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۱۲	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	روش‌های تصفیه‌ی غشایی جهت حذف آلاینده‌های خطرناک	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۱۳	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	روش‌های بازچرخش و روش‌های دفع نهایی	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۱۴	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	روش‌های طراحی تصفیه‌ی فاضلاب برای صنایع آبکاری و فلزی، روش‌های بازیابی فلزات	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۱۵	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	صنایع غذایی، نساجی و چرم‌سازی، روش‌های تصفیه و گندزدایی	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۱۶	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	صنایع نفت و پتروشیمی، روش‌های تصفیه و چرخش مجدد آب	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی
۱۷	سه شنبه	۱۴:۳۰-۱۲:۳۰	روش کار در انتخاب مناسب‌ترین تکنولوژی تصفیه و شرایط اتخاذ هر روش	دکتر محمد رضا سمائی	کلاس ۱۳	سخنرانی