

سال تحصیلی: ۱۴۰۱-۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: بهمن ۱۴۰۱
نوع درس: اختصاصی	مقطع/ارشته: دکتری مهندسی بهداشت محیط
دانشکده: بهداشت	نام مدرس: دکتر محمد رضا سمائی
نام درس(واحد): مدیریت فاضلاب صنعتی	تعداد دانشجو: ۳
ترم: دوم	مدت کلاس: ۲ ساعت

جلسه: یک
<p>اهداف: معرفی درس و منابع آن، تکنولوژی صنایع پاک، سیاست‌های راهگشا و تدابیر قابل اجرا در فراگیر نمودن صنعت پاک</p> <p>شناختی: ۱- آشنایی با منابع و مراجع مهم در حوزه مدیریت فاضلاب صنعتی ۲- فهم مفهوم و اهمیت مدیریت فاضلاب صنعتی ۳- شناخت تکنولوژی‌های صنایع پاک و نقش آن‌ها در مدیریت فاضلاب صنعتی ۴- آشنایی با سیاست‌های راهگشا و تدابیر قابل اجرا برای فراگیری صنعت پاک</p> <p>مهارتی: ۱- توانایی استفاده از منابع و منابع مراجعه در حوزه مدیریت فاضلاب صنعتی ۲- توانایی شناسایی و دسته‌بندی پسماندها: دانشجویان باید بتوانند پسماندها را شناسایی کنند و آن‌ها را به درستی دسته‌بندی کنند. ۳- توانایی شناسایی و انتخاب تکنولوژی‌های صنایع پاک مناسب برای مدیریت فاضلاب صنعتی ۴- توانایی بررسی و اجرای سیاست‌های راهگشا و تدابیر قابل اجرا در فراگیری صنعت پاک</p> <p>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- ترغیب به ارتقای مدیریت پایدار و صنایع پاک در حوزه فاضلاب صنعتی</p>

روش تدریس

حضور:	مجازی:
نحوه تعامل استاد و دانشجو: پرسش و پاسخ	
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- ارزیابی دانش اولیه دانشجو در مورد مدیریت فاضلاب صنعتی و تکنولوژی‌های صنایع پاک ۲- ارزیابی مشارکت و فعالیت دانشجو در بحث‌ها و گروه‌بندی‌ها</p> <p>ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارزیابی توانایی دانشجو در بررسی و ارائه سیاست‌های راهگشا و تدابیر قابل اجرا برای فراگیری صنعت پاک</p>	

اهداف: آشنایی با ضوابط و مقررات، معیارهای کنترل در محل کارخانه (مدیریت پیشگیری از ایجاد فضولات و اصلاح آن‌ها)

شناختی: ۱- فهم مفهوم و اهمیت ضوابط و مقررات در مدیریت فاضلاب صنعتی. ۲- آشنایی با معیارهای کنترل در محل کارخانه و نحوه اجرای آنها ۳- شناخت روش‌های پیشگیری از ایجاد فضولات و اصلاح آنها در محیط کارخانه

مهارتی: ۱- توانایی استفاده از ضوابط و مقررات مدیریت فاضلاب صنعتی در محیط کارخانه ۲- توانایی اعمال معیارهای کنترل در محل کارخانه و رصد فضولات ۳- توانایی ارائه راهکارهای پیشگیری از ایجاد فضولات و اصلاح آنها در محیط کارخانه

نگرشی: ۱- تقویت نگرش مثبت نسبت به رعایت ضوابط و مقررات مدیریت فاضلاب صنعتی ۲- ترغیب به توجه به محیط زیست و بهداشت عمومی در فرآیندهای کارخانه‌ها ۳- تسهیل تفکر پیشگیرانه و ارتقاء اهمیت اصلاح فضولات در محیط کارخانه

روش تدریس

حضور:	مجازی:
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- نخست موضوع جلسه توضیح داده شده و اهمیت آن برای دانشجویان بیان می‌گردد و از مثال‌ها و مطالب کاربردی استفاده می‌شود. ۲- بحث گروهی: دانشجویان به اشتراک گذاری نظرات، تجربیات و راه‌حل‌های خود می‌پردازند.</p>	
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- ارزیابی دانش اولیه دانشجو در مورد ضوابط و مقررات مدیریت فاضلاب صنعتی و معیارهای کنترل در محل کارخانه. ۲- ارزیابی مشارکت و فعالیت دانشجو در بحث‌ها و تبادل نظرها. ۳- ارزیابی توانایی دانشجو در استفاده از مفاهیم و معیارهای کنترل در محل کارخانه و ارائه راهکارهای پیشگیری و اصلاح فضولات</p> <p>ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارزیابی توانایی دانشجو در تحلیل و بررسی موارد عملی مرتبط با مدیریت فاضلاب صنعتی و کنترل فضولات در محیط کارخانه ۲- ارزیابی توانایی دانشجو در ارائه راهکارهای نوآورانه برای پیشگیری و اصلاح فضولات در محیط کارخانه ۳- ارزیابی توانایی دانشجو در تفسیر و تعمیق در موضوعات مرتبط با مدیریت فاضلاب صنعتی و معیارهای کنترل در محل کارخانه</p>	

اهداف: توکسیکولوژی آلاینده‌های صنعتی

۱- شناخت و درک اصول توکسیکولوژی و اثرات سمیت مواد آلاینده صنعتی در محیط زیست و انسان. ۲- درک رابطه‌ی بین مقدار آلاینده‌ها و اثرات ناشی از آنها، از جمله اثرات سمیت حاد و مزمن، تأثیرات بهداشتی و زیستی، و نقش آلاینده‌ها در بروز بیماری‌های سرطانزا و غیر سرطانزا. ۳- آشنایی با روش‌های ارزیابی سمیت آلاینده‌ها و تأثیرات آنها بر محیط زیست و سلامت انسان.

شناختی: ۱- درک مفاهیم توکسیکولوژی و اثرات سمیت مواد آلاینده صنعتی. ۲- شناخت نقش آلاینده‌ها در بروز بیماری‌ها و اختلالات بهداشتی. ۳- آشنایی با روش‌های ارزیابی سمیت مواد آلاینده.

مهارتی: ۱- توانایی تفسیر و تحلیل اثرات سمیت و مقدار آلاینده‌ها در محیط زیست و سلامت انسان. ۲- توانایی استفاده از روش‌های ارزیابی سمیت مواد آلاینده.

نگرشی: ۱- تقویت نگرش بهداشت محیط و زیست در مدیریت فاضلاب صنعتی. ۲- ترغیب به اهمیت کنترل و کاهش آلاینده‌های صنعتی به منظور حفظ محیط زیست و سلامت انسان.

روش تدریس**حضور:**

نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- در این جلسه، تعامل استاد و دانشجو باید به صورت فعال و دوسویه است. استاد با ارائه‌ی مفاهیم اصلی و اطلاعات تخصصی، مفاهیم و اهمیت توکسیکولوژی آلاینده‌های صنعتی را توضیح می‌دهد. همچنین، فرصت‌هایی برای بحث و تبادل نظر در مورد مطالب مطرح شده فراهم می‌شود و به دانشجویان اجازه داده می‌شود تا سؤالات خود را مطرح کرده و نظرات خود را ارائه دهند.

ارزیابی تکوینی: ۱- مشارکت دانشجویان در بحث‌ها و تبادل نظرها در مورد توکسیکولوژی آلاینده‌های صنعتی. ۲- توانایی دانشجو در توضیح و تفسیر اثرات سمیت و مقدار آلاینده‌ها. ۳- توانایی دانشجو در ارائه نظرات و راهکارهای برای کاهش آلاینده‌ها و حفظ محیط زیست و سلامت انسان.

ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارزیابی توانایی دانشجو در تحلیل موارد عملی و مطالعات موردی مرتبط با توکسیکولوژی آلاینده‌های صنعتی. ۲- ارزیابی توانایی دانشجو در ارائه راهکارهای نوآورانه برای کاهش آلاینده‌ها و بهبود مدیریت فاضلاب صنعتی. ۳- ارزیابی توانایی دانشجو در تفسیر و تعمیق مطالب مرتبط با توکسیکولوژی آلاینده‌های صنعتی و تأثیرات آنها.

جلسه: چهار

اهداف: محاسبه‌ی بار آلی فاضلاب‌های صنعتی وارده به اکوسیستم‌ها

۱- شناخت و درک مفاهیم و اهمیت محاسبه بار آلی فاضلاب‌های صنعتی وارده به اکوسیستم‌ها. ۲- آشنایی با روش‌ها و فرمول‌های محاسبه بار آلی فاضلاب صنعتی. ۳- توانایی ارزیابی و محاسبه بار آلی فاضلاب‌های صنعتی بر اساس پارامترهای مختلف از جمله حجم، غلظت و نوع فاضلاب. ۴- درک تأثیرات بار آلی فاضلاب‌های صنعتی بر محیط زیست و اکوسیستم‌ها.

شناختی: ۱- درک مفهوم بار آلی فاضلاب صنعتی و اهمیت محاسبه آن. ۲- آشنایی با پارامترهای مورد استفاده در محاسبه بار آلی فاضلاب صنعتی.

مهارتی: ۱- توانایی محاسبه بار آلی فاضلاب صنعتی بر اساس پارامترهای مختلف. ۲- توانایی تفسیر و تحلیل تأثیرات بار آلی فاضلاب صنعتی بر محیط زیست.

نگرشی: ۱- ترغیب به آگاهی از اهمیت کنترل و مدیریت صحیح فاضلاب‌های صنعتی. ۲- ترغیب به نگرش مسئولیت‌پذیر نسبت به محیط زیست و حفظ منابع آب.

روش تدریس

حضور:

نحوه تعامل استاد و دانشجو: توضیح مفهوم‌ها توسط استاد، ذکر نمونه‌ها و مثال‌ها، بحث و تمرین‌های عملی

ارزیابی تکوینی: ۱- بررسی و توجیه مفاهیم: از دانشجویان خواسته می‌شود مفاهیم و روش‌های محاسبه بار آلی فاضلاب صنعتی را توضیح دهند و توجیه کنند. ۲- بحث و گفتگو: برای بررسی مفاهیم مطرح شده و تبادل نظر بیشتر، بحث و گفتگو با دانشجویان صورت می‌گیرد. این امر به دانشجویان کمک می‌کند تا بیشتر در مورد موضوعات مطرح شده فکر کنند و نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی کنند. ۳- سوالات متنوع: در طول جلسه سوالات متنوعی از دانشجویان پرسیده می‌شود تا سطح فهم و دانش آنها را در مورد قوانین و مقررات مدیریت پسماند سنجیده شود. ۴- مشارکت فعالیت دانشجو در بحث‌ها و تبادل نظرها در مورد محاسبه بار آلی فاضلاب. ۵- ارزیابی توانایی دانشجو در تفسیر و تحلیل نتایج محاسبات.

ارزشیابی تکمیلی: ۱- بررسی توانایی دانشجو در استفاده از فرمول‌ها و روش‌های محاسبه بار آلی فاضلاب صنعتی.

۲- ارائه گزارش کامل و جامع درباره محاسبه بار آلی فاضلاب صنعتی بر اساس مطالب ارائه شده. ۳- ارائه پروژه یا مطالعه موردی مرتبط با محاسبه بار آلی فاضلاب صنعتی و تأثیرات آن بر محیط زیست.

اهداف: طراحی سیستم‌های مختلف برای متعادل سازی جریان‌ها

۱- آشنایی با مفاهیم و اهمیت متعادل سازی جریان‌ها در سیستم‌های فاضلاب صنعتی. ۲- شناخت انواع سیستم‌های مختلف متعادل سازی جریان‌ها و مزایا و معایب هر یک. ۳- آشنایی با مبانی و روش‌های طراحی سیستم‌های متعادل سازی جریان‌ها. ۴- توانایی انتخاب و اعمال روش مناسب متعادل سازی جریان‌ها بر اساس شرایط و محدودیت‌های مربوطه.

شناختی: ۱- درک مفهوم متعادل سازی جریان‌ها و اهمیت طراحی سیستم‌های متعادل سازی. ۲- آشنایی با انواع سیستم‌های متعادل سازی جریان‌ها و نحوه عملکرد آنها.

مهارتی: ۱- توانایی طراحی و انتخاب سیستم مناسب برای متعادل سازی جریان‌ها در فاضلاب صنعتی. ۲- توانایی استفاده از روش‌ها و ابزارهای مورد استفاده در طراحی سیستم‌های متعادل سازی جریان‌ها.

نگرشی: ۱- ترغیب به نگرش برنامه‌ریزی و مدیریت هوشمندانه در طراحی سیستم‌های متعادل سازی جریان‌ها. ۲- ترغیب به آگاهی از اهمیت متعادل سازی جریان‌ها برای حفظ محیط زیست و بهره‌برداری بهینه از منابع.

روش تدریس**حضور:**

نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- مفاهیم و روش‌های طراحی سیستم‌های متعادل سازی جریان‌ها را به صورت جامع و قابل فهم توضیح داده می‌شود. ۲- فرصت‌های بحث و گفتگو فراهم می‌گردد. دانشجویان باید فعالانه در جلسه شرکت کنند، سؤالات خود را مطرح کنند و تجربیات خود را در ارتباط با طراحی سیستم‌های متعادل سازی جریان‌ها به اشتراک بگذارند.

ارزیابی تکوینی: ۱- ارزیابی درک دانشجویان از مفاهیم و روش‌های طراحی سیستم‌های متعادل سازی جریان‌ها. ۲- ارزیابی توانایی دانشجویان در انتخاب و استفاده از روش‌های مناسب برای متعادل سازی جریان‌ها. ۳- مشارکت فعالیت دانشجویان در بحث‌ها و تبادل نظرها در مورد طراحی سیستم‌های متعادل سازی جریان‌ها.

ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارائه گزارش کامل و جامع درباره طراحی سیستم‌های متعادل سازی جریان‌ها بر اساس مطالب ارائه شده. ۲- ارائه پروژه یا مطالعه موردی مرتبط با طراحی سیستم‌های متعادل سازی جریان‌ها و ارزیابی عملکرد آنها. ۳- ارزیابی توانایی دانشجویان در ارائه پیشنهادات و راهکارهای بهبود طراحی سیستم‌های متعادل سازی جریان‌ها بر اساس مفاهیم یادگرفته شده.

اهداف: طراحی واحدهای پیش تصفیه در محل کارخانه، طراحی واحدهای خنثی سازی جریان

۱- طراحی واحدهای پیش تصفیه در محل کارخانه: هدف این جلسه، آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی طراحی واحدهای پیش تصفیهی فاضلاب در محل کارخانه است. در این جلسه، مفاهیم مربوط به نوع و ساختار این واحدها و نحوه عملکرد آنها به دانشجویان آموزش داده می شود. ۲- طراحی واحدهای خنثی سازی جریان: هدف دیگر این جلسه، آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی طراحی واحدهای خنثی سازی جریان فاضلاب است. در این جلسه، مفاهیم مربوط به نوع و اجزای این واحدها و نحوه عملکرد آنها برای کاهش تاثیرات زیست محیطی جریان فاضلاب بررسی می شود.

شناختی: ۱- درک اصول و مفاهیم طراحی واحدهای پیش تصفیهی فاضلاب در محل کارخانه. ۲- شناخت نوع و کاربرد واحدهای خنثی سازی جریان فاضلاب.

مهارتی: ۱- توانایی طراحی واحدهای پیش تصفیهی فاضلاب در محل کارخانه با توجه به نیازها و شرایط محیطی. ۲- توانایی طراحی واحدهای خنثی سازی جریان فاضلاب با هدف کاهش تاثیرات زیست محیطی.

نگرشی: ۱- توجه به حفاظت از محیط زیست در طراحی واحدهای پیش تصفیه و خنثی سازی جریان فاضلاب. ۲- توجه به استفاده بهینه از منابع و کاهش آلودگی های زیست محیطی در فرآیندهای مدیریت فاضلاب.

روش تدریس

حضور:

نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- توضیح مفاهیم: مفاهیم اساسی واحدهای پیش تصفیهی فاضلاب توضیح داده می شود. ۲- بحث و تبادل نظر: سؤالات مرتبط با پیش تصفیهی فاضلاب مطرح می شود. دانشجویان نظرات و دیدگاه های خود را بیان می کنند. این بحث و تبادل نظر می تواند در قالب گفتگوهای گروهی یا بحث جمعی باشد. ۳- تحلیل مسائل: دانشجویان به تحلیل مسائل و چالش های مرتبط با پیش تصفیهی فاضلاب می پردازند. دانشجویان باید مسائل را تحلیل کرده، عوامل مهم را شناسایی کنند و راهکارهای مناسب را ارائه دهند.

ارزیابی تکوینی: ۱- ارزیابی مستمر و فرایندی. ۲- مشارکت دانشجویان در بحث های گروهی

ارزشیابی تکمیلی: ۱- پروژه عملی: دانشجویان باید یک پروژه عملی در حوزه طراحی واحدهای پیش تصفیه در محل کارخانه، طراحی واحدهای خنثی سازی جریان انجام دهند پس از اتمام پروژه، دانشجویان باید گزارشی از فعالیت ها، نتایج و ارزیابی آنها را تهیه کنند.

اهداف: طراحی روش‌های شیمیایی تصفیه و تثبیت فضولات

شناختی: ۱- درک و شناخت اصول و مفاهیم مرتبط با روش‌های شیمیایی در تصفیه و تثبیت فضولات صنعتی. ۲- آشنایی با انواع مواد شیمیایی و نقش آن‌ها در فرایندهای تصفیه فاضلاب. ۳- درک اثرات و اهمیت تصفیه شیمیایی در بهبود کیفیت آب و محیط زیست.

مهارتی: ۱- اکتساب مهارت‌های لازم برای طراحی و پیاده‌سازی روش‌های شیمیایی در تصفیه فاضلاب صنعتی. ۲- توانایی انتخاب و استفاده از مواد شیمیایی مناسب برای بهبود کیفیت فضولات. ۳- توانایی ارزیابی و کنترل عملکرد فرایندهای شیمیایی در تصفیه فاضلاب.

نگرشی: ۱- توسعه نگرش پژوهشی و نقادانه نسبت به روش‌های شیمیایی در مدیریت فاضلاب صنعتی. ۲- فهم و آگاهی درباره مسائل محیط زیستی مرتبط با تصفیه فاضلاب و اهمیت حفظ و حراست از منابع آب و محیط زیست. ۳- درک مسئولیت‌های حرفه‌ای در طراحی و استفاده از روش‌های شیمیایی در مدیریت فاضلاب صنعتی.

روش تدریس**حضور:**

نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- فضای باز برای بحث و پرسش: دانشجویان می‌توانند به آزادی نظرات خود را بیان کرده و سوالات مربوط به موضوع جلسه را مطرح کنند. ۲- تشویق به فعالیت مشارکتی: دانشجویان تشویق می‌شوند که به صورت فعال در بحث‌ها و تبادل نظرها شرکت کنند. ۳- ارزیابی و بازخورد: به دانشجویان بازخورد مناسبی درباره پاسخ‌ها و عملکرد آن‌ها در جلسه داده شده و از طریق سوالات تشویقی و فعالیت‌های کاربردی میزان درک آنها سنجیده و ارزیابی می‌شود.

ارزیابی تکوینی: ۱- مشارکت در بحث و تبادل نظر: محیطی فعال و تعاملی فراهم می‌شود تا دانشجویان بتوانند در مورد روش‌های شیمیایی تصفیه و تثبیت فضولات بحث و تبادل نظر کنند. در این بحث‌ها، دانشجویان می‌توانند نظرات، تجارب و راهکارهای خود را به اشتراک بگذارند و به انتقادات و پیشنهادهای یکدیگر پاسخ دهند. ۲- پرسش‌های باز: استاد پرسش‌هایی باز و منطقی مطرح می‌کند تا دانشجویان را به تفکر و تفکر انتقادی تحریک کند. این پرسش‌ها به دانشجویان امکان می‌دهد تا نظرات خود را بیان کنند و ارتباط مفاهیم را بین یکدیگر بسط دهند.

ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارائه پروژه‌ها و تحقیقات: دانشجویان می‌توانند پروژه‌های مرتبط با موضوع جلسه را ارائه کنند. این پروژه‌ها می‌توانند شامل تحقیقات عملی، تحلیل مطالعات موردی و ارائه راهکارهای نوین در مدیریت پسماند باشند. ۲- تمرین‌های عملی: به دانشجویان تمرین‌های عملی داده می‌شود تا در عمل نشان دهند که آیا مفاهیم آموخته شده را به درستی درک کرده‌اند یا خیر. این تمرین‌ها شامل حل مسائل تئوریک، طراحی روش‌های شیمیایی تصفیه و تثبیت فضولات یا تحلیل مطالعات موردی می‌باشند.

جلسه: هشت

اهداف: طراحی سیستم‌های شناورسازی ثقلی و شناورسازی با هوا

شناختی: ۱- درک مفهوم و اهمیت سیستم‌های شناورسازی ثقلی و شناورسازی با هوا در تصفیه فاضلاب صنعتی. ۲- شناخت اصول و مبانی عملکرد این سیستم‌ها و مزایا و معایب هر یک.

مهارتی: ۱- توانایی طراحی سیستم‌های شناورسازی ثقلی و شناورسازی با هوا برای تصفیه فاضلاب صنعتی. ۲- توانایی انتخاب و استفاده از تجهیزات و مواد مناسب برای اجرای این سیستم‌ها.

نگرشی: ۱- ترغیب به استفاده از روش‌های نوین و پایدار در طراحی سیستم‌های شناورسازی در تصفیه فاضلاب صنعتی. ۲- ترغیب به رعایت استانداردها و مقررات مربوط به بهداشت و محیط زیست در طراحی و عملکرد سیستم‌های شناورسازی.

روش تدریس

حضور:	
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: در این جلسه، تعامل استاد و دانشجو بر پایه ارائه مفاهیم و اصول طراحی سیستم‌های شناورسازی صورت می‌گیرد. استاد فرصتی را برای پرسش و پاسخ با دانشجویان فراهم کرده و به سوالات و نظرات آن‌ها پاسخ می‌دهد. همچنین، استاد مطالعات موردی و مثال‌های عملی را به اشتراک گذاشته تا دانشجویان را با مسائل و چالش‌های واقعی طراحی سیستم‌های شناورسازی آشنا کند.</p>	
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- حل تمرینات و مطالعه موردی در زمینه طراحی سیستم‌های شناورسازی ثقلی و شناورسازی با هوا. ۲- ارائه گزارش کتبی یا شفاهی از طراحی یک سیستم شناورسازی در شرایط واقعی.</p>	
<p>ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارائه پروژه کتبی یا عملی از طراحی یک سیستم شناورسازی به منظور تصفیه فاضلاب صنعتی. ۲- ارزیابی شفاهی از توانایی‌ها و مفاهیم اصلی در طراحی سیستم‌های شناورسازی ثقلی و شناورسازی با هوا.</p>	

جلسه: نه

اهداف: سایر روش‌های فیزیکی و حرارتی تصفیه‌ی پسماندهای صنعتی

۱- آشنایی با روش‌های فیزیکی و حرارتی در تصفیه پسماندهای صنعتی. ۲- شناخت اصول و مبانی عملکرد این روش‌ها و مزایا و معایب هر یک. ۳- توانایی انتخاب و استفاده از روش‌های مناسب برای تصفیه پسماندهای صنعتی در شرایط واقعی.

شناختی: ۱- درک مفهوم و اهمیت روش‌های فیزیکی و حرارتی در تصفیه پسماندهای صنعتی. ۲- شناخت اصول و مبانی عملکرد روش‌های فیزیکی و حرارتی و مزایا و معایب هر یک.

مهارتی: ۱- توانایی طراحی و انتخاب روش‌های فیزیکی و حرارتی برای تصفیه پسماندهای صنعتی. ۲- توانایی استفاده از تجهیزات و مواد مناسب برای اجرای این روش‌ها.

نگرشی: ۱- ترغیب به استفاده از روش‌های نوین و پایدار در تصفیه پسماندهای صنعتی. ۲- ترغیب به رعایت استانداردها و مقررات مربوط به بهداشت و محیط زیست در طراحی و عملکرد روش‌های فیزیکی و حرارتی.

روش تدریس

حضور:

نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- توضیح محتوای جلسه: استاد در ابتدا به طور کامل روش‌های فیزیکی و حرارتی برای تصفیه پسماندهای صنعتی را توضیح داده، اهداف و مفاهیم کلیدی را معرفی می‌کند و ساختار جلسه را شرح می‌دهد. ۲- ارائه مطالب: مطالب مربوط به برآوردهای اقتصادی در زمینه روش‌های فیزیکی و حرارتی برای تصفیه پسماندهای صنعتی به دانشجویان ارائه می‌شود. این شامل توضیح مفاهیم، روش‌ها، مطالعات موردی و داده‌های مرتبط است. ۳- پرسش و پاسخ: به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا سوالات خود را درباره‌ی محتوا، مفاهیم یا نکات دیگری که مطرح شده است، بپرسند و استاد پاسخگوی آنها خواهد بود. دانشجویان باید فعالانه در جلسه شرکت کنند و سوالات خود را مطرح کنند و نظرات خود را بیان کنند.

ارزیابی تکوینی: ۱- مشارکت فعال: از دانشجویان خواسته می‌شود در جلسه با مشارکت فعال شرکت کنند، سوالات بپرسند و نظرات خود را ارائه دهند. این به دانشجویان کمک می‌کند تا مفاهیم را بهتر درک کنند. ۲- حل تمرینات و مسائل مربوط به طراحی و استفاده از روش‌های فیزیکی و حرارتی در تصفیه پسماندهای صنعتی. ۳- ارائه گزارش کتبی یا شفاهی از مطالعات موردی در زمینه استفاده از روش‌های فیزیکی و حرارتی. **ارزشیابی تکمیلی:** ۱- ارائه پروژه کتبی یا عملی از طراحی و اجرای یک سیستم تصفیه پسماندهای صنعتی با استفاده از روش‌های فیزیکی و حرارتی. ۲- ارزیابی شفاهی از توانایی‌ها و مفاهیم اصلی در استفاده از روش‌های فیزیکی و حرارتی در تصفیه پسماندهای صنعتی.

جلسه: ده

اهداف: تمهیدات قابل اجرا برای بکارگیری روش‌های تصفیه بیولوژیکی، پیش تصفیه بی‌هوازی، طراحی انواع برکه.

۱- آشنایی با تمهیدات عملیاتی و اجرایی برای بکارگیری روش‌های تصفیه بیولوژیکی و پیش تصفیه بی‌هوازی در فاضلاب صنعتی. ۲- شناخت اصول و مبانی طراحی انواع برکه‌ها برای تصفیه فاضلاب صنعتی. ۳- توانایی اعمال تمهیدات و مراحل اجرایی در استقرار و بهره‌برداری از روش‌های تصفیه بیولوژیکی و پیش تصفیه بی‌هوازی، و طراحی و احداث برکه‌های تصفیه فاضلاب صنعتی.

شناختی: ۱- درک مفهوم و اهمیت تمهیدات قابل اجرا برای بکارگیری روش‌های تصفیه بیولوژیکی و پیش تصفیه بی‌هوازی. ۲- شناخت اصول و مبانی طراحی و اجرای برکه‌های تصفیه فاضلاب صنعتی.

مهارتی: ۱- توانایی اعمال تمهیدات عملیاتی و اجرایی برای بکارگیری روش‌های تصفیه بیولوژیکی و پیش تصفیه بی‌هوازی در فاضلاب صنعتی. ۲- توانایی طراحی و اجرای برکه‌های تصفیه فاضلاب صنعتی با توجه به اصول و مبانی مربوطه.

نگرشی: ۱- 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. ۲- توسعه نگرش مثبت نسبت به طراحی و احداث برکه‌های تصفیه فاضلاب صنعتی به عنوان راهکاری پایدار در مدیریت فاضلاب.

روش تدریس

	حضوری:
	<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- استاد مفاهیم و اصول مربوط به تمهیدات قابل اجرا، طراحی برکه‌ها و استفاده از روش‌های تصفیه بیولوژیکی و پیش تصفیه بی‌هوازی را توضیح می‌دهد. ۲- دانشجویان می‌توانند سوالات خود را مطرح کنند و نیز تجربیات و دیدگاه‌های خود را درباره استفاده از روش‌های تصفیه و طراحی برکه‌ها به اشتراک بگذارند. ۳- استاد از دانشجویان می‌خواهد تا به صورت فعال در گفتگو شرکت کنند و نظرات و پیشنهادات خود را بیان کنند. ۴- استاد مطالب تدریس شده را با استفاده از مثال‌ها و مطالعات موردی توضیح می‌دهد تا تفهیم دانشجویان را تقویت کند.</p>
	<p>ارزیابی تکوینی: ۱- حل تمرینات و مسائل مربوط به تمهیدات قابل اجرا، طراحی برکه‌ها و استفاده از روش‌های تصفیه بیولوژیکی و پیش تصفیه بی‌هوازی. ۲- ارائه گزارش کتبی یا شفاهی از مطالعات موردی در زمینه استفاده از روش‌های تصفیه و طراحی برکه‌ها.</p> <p>ارزشیابی تکمیلی: ۱- تمرین‌های عملی: انجام تمرین‌های عملی مرتبط با محتوای جلسه، مانند طراحی یک برکه با استفاده از روش‌های تصفیه بیولوژیکی و پیش تصفیه بی‌هوازی. دانشجویان باید تمرین‌های عملی را انجام داده و نتایج و نتیجه‌گیری‌های خود را گزارش کنند. ۲- مشارکت در گفتگو و بحث: فراهم کردن فرصت برای مشارکت دانشجویان در گفتگو و بحث درباره تمهیدات قابل اجرا برای بکارگیری روش‌های تصفیه بیولوژیکی، پیش تصفیه بی‌هوازی و طراحی انواع برکه. دانشجویان می‌توانند نظرات، پرسش‌ها و تجربیات خود را در این بحث‌ها به اشتراک بگذارند.</p>

	جلسه: یازده
	<p>اهداف: پتانسیل‌های موجود برای بازیافت مواد ارزشمند و انرژی، فناوری‌های علاج بخش شناختی: ۱- درک اصول و مبانی بازیافت مواد ارزشمند از فاضلاب صنعتی. ۲- شناخت نوع و میزان مواد قابل بازیافت از فاضلاب صنعتی. ۳- آشنایی با فناوری‌های علاج بخش مورد استفاده در مدیریت فاضلاب صنعتی.</p> <p>مهارتی: ۱- بهره‌برداری از تکنیک‌های مختلف برای بازیافت مواد ارزشمند و استفاده از فناوری‌های علاج بخش در مدیریت فاضلاب صنعتی. ۲- توانایی ارزیابی و انتخاب روش‌های مناسب برای بازیافت و علاج بخشی به فاضلاب صنعتی.</p> <p>نگرشی: ۱- تشویق به فرایند بازیافت و استفاده بهینه از منابع در مدیریت فاضلاب صنعتی. ۲- ارتقاء آگاهی از اهمیت حفظ محیط زیست و پایداری در صنعت.</p>

روش تدریس

	حضوری:
	<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- بحث و تبادل نظر: با طرح سؤال‌های استراتژیک و مشارکتی، دانشجویان به بحث و تبادل نظر در مورد اقدامات مرتبط با بازیافت مواد ارزشمند و انرژی تشویق می‌شوند. به دانشجویان فرصت</p>

داده می‌شود تا نظرات و دیدگاه‌های خود را با همکلاسی‌ها و استاد به اشتراک بگذارند. ۲- بحث مطالعات موردی: مطالعات موردی مرتبط با بازیافت مواد ارزشمند و بازیابی انرژی به دانشجویان ارائه می‌گردد و از آن‌ها خواسته می‌شود که تحلیل و بحث کنند. دانشجویان می‌توانند درباره‌ی تجربیات و پژوهش‌های انجام شده در این زمینه صحبت کنند و نتایج آن‌ها را بررسی کنند.

ارزیابی تکوینی: ۱- پرسش و پاسخ: در طول جلسه، دانشجویان سؤالات خود را مطرح کرده و استاد به آن‌ها پاسخ می‌دهد. این فعالیت در جریان بحث و تبادل نظر و همچنین در پایان جلسه به صورت جمعیت واحد صورت می‌گیرد.

۲- تمرینات عملی: در طول جلسه، تمرینات عملی مرتبط با بازیافت مواد ارزشمند و انرژی به دانشجویان داده می‌شود. دانشجویان به حل مسائل مرتبط و انجام فعالیت‌های عملی تشویق می‌شوند.

ارزشیابی تکمیلی: ۱- تمرینات خانگی: در پایان جلسه، تمرینات خانگی مرتبط با محتوای جلسه به دانشجویان داده می‌شود. این تمرینات شامل پرسش‌ها، مطالعه مقالات مرتبط، انجام پروژه کوچک و یا تحقیق در مورد مباحث ارائه شده در جلسه می‌باشند. ۲- ارائه‌ی گزارش: از دانشجویان خواسته می‌شود که یک گزارش کوتاه در مورد موضوعات مورد بحث در جلسه تهیه و ارائه کنند.

به طور کلی، ارزیابی تکوینی و تکمیلی بر اساس توانایی‌ها، مهارت‌ها و فهم دانشجویان از مفاهیم و مطالب مطرح شده در جلسه صورت می‌گیرد.

اهداف: روش‌های تصفیه‌ی غشایی جهت حذف آلاینده‌های خطرناک.

۱- آشنایی با روش‌های تصفیه‌ی غشایی برای حذف آلاینده‌های خطرناک از فاضلاب صنعتی. ۲- درک اصول و عملکرد روش‌های تصفیه‌ی غشایی و نحوه استفاده آنها در حذف آلاینده‌ها. ۳- شناخت نوع و خواص غشاهای استفاده شده در تصفیه‌ی غشایی و انتخاب غشاهای مناسب برای شرایط مختلف.

شناختی: ۱- درک مفهوم تصفیه‌ی غشایی و دلایل استفاده از این روش در مدیریت فاضلاب صنعتی. ۲- شناخت انواع غشاهای ویژه‌ی آنها. ۳- آشنایی با اصول و فرآیندهای تصفیه‌ی غشایی و نحوه کارکرد آنها. ۴- آگاهی از آلاینده‌های خطرناک قابل حذف توسط روش‌های تصفیه‌ی غشایی.

مهارتی: ۱- توانایی انتخاب و استفاده از مناسب‌ترین روش‌های تصفیه‌ی غشایی برای حذف آلاینده‌های خطرناک. ۲- توانایی تعیین پارامترهای عملکرد روش‌های تصفیه‌ی غشایی و ارزیابی کارایی آنها. ۳- مهارت در انتخاب و استفاده از غشاهای مناسب و تنظیم شرایط عملیاتی برای بهبود کارایی تصفیه‌ی غشایی.

نگرشی: ۱- ارتقای نگرش دانشجویان نسبت به اهمیت مدیریت فاضلاب صنعتی و اهمیت استفاده از روش‌های تصفیه‌ی غشایی جهت حذف آلاینده‌های خطرناک. ۲- آگاهی از مزایا و محدودیت‌های استفاده از روش‌های تصفیه‌ی غشایی در مدیریت فاضلاب صنعتی و تأثیر آن بر بهبود کیفیت محیط زیست. ۳- توسعه نگرش دانشجویان به سوالات مربوط به طراحی و اجرای روش‌های تصفیه‌ی غشایی جهت حذف آلاینده‌های خطرناک و نیاز به تکنولوژی‌های پیشرفته.

با توجه به اهداف نگرشی، دانشجویان قادر خواهند بود به طور کامل مفاهیم اصلی روش‌های تصفیه‌ی غشایی را درک کنند و اهمیت آنها را در مدیریت فاضلاب صنعتی درک کنند. همچنین، آگاهی از تأثیر این روش‌ها بر بهبود کیفیت محیط زیست و کاهش آلاینده‌های خطرناک، نگرشی مثبت در دانشجویان ایجاد خواهد کرد و آنها را برای انتخاب و اجرای بهترین روش‌های تصفیه‌ی غشایی در آینده آماده خواهد ساخت.

روش تدریس

حضور:	
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: تعامل استاد و دانشجو در این جلسه بر پایه تعامل دوطرفه و فعالیت‌های تعاملی مبتنی بر مشارکت می‌باشد. به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا سوالات خود را مطرح کنند، نظرات و تجربیات خود را به اشتراک بگذارند و در بحث‌های گروهی و تمرینات عملی شرکت کنند. استفاده از روش‌های تعاملی مثل بحث و گفتگو، مطالعه موردی و تمرینات عملی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.</p>	
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- ارزیابی مستمر عملکرد دانشجو در طول جلسه از طریق مشارکت در بحث‌ها و گفتگوها، پرسش و پاسخ‌ها و تمرینات عملی. ۲- ارزیابی توانایی دانشجو در تشخیص و حل مسائل مرتبط با تمهیدات قابل اجرا برای بکارگیری روش‌های تصفیه‌ی غشایی.</p>	
<p>ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارزیابی نهایی عملکرد دانشجو در پایان جلسه بر اساس مشارکت در بحث‌ها و گفتگوها، نوشتاری کردن پاسخ به سوالات مطرح شده و ارائه تمرینات عملی. ۲- ارزیابی توانایی دانشجو در ارتباط برقرار کردن مفاهیم یادگرفته شده با مسائل واقعی و تطبیق آنها با موارد عملی در زمینه تصفیه‌ی غشایی.</p>	

جلسه: سیزده

اهداف: روش‌های بازچرخش و روش‌های دفع نهایی.

۱- آشنایی دانشجویان با روش‌های بازچرخش و روش‌های دفع نهایی در مدیریت فاضلاب صنعتی. ۲- درک مفاهیم اصلی و عملکرد روش‌های بازچرخش و دفع نهایی در تصفیه فاضلاب صنعتی. ۳- آگاهی از مزایا و محدودیت‌های استفاده از این روش‌ها و انتخاب بهترین روش‌ها بر اساس شرایط و نیازهای محیطی و فنی.

شناختی: ۱- شناخت و درک دقیق‌تر روش‌های بازچرخش و دفع نهایی در مدیریت فاضلاب صنعتی. ۲- توسعه دانش و آگاهی در زمینه عملکرد، فناوری‌ها و مزایا و محدودیت‌های روش‌های بازچرخش و دفع نهایی.

مهارتی: ۱- توانایی انتخاب و استفاده از منابع و تکنیک‌های مرتبط با روش‌های بازچرخش و دفع نهایی. ۲- توانایی ارزیابی و انتخاب بهترین روش‌ها برای تصفیه فاضلاب صنعتی بر اساس شرایط و نیازهای محیطی و فنی.

نگرشی: ۱- آگاهی از اهمیت استفاده از روش‌های بازچرخش و دفع نهایی در مدیریت فاضلاب صنعتی و حفظ محیط زیست. ۲- توسعه نگرش مثبت در دانشجویان نسبت به استفاده از روش‌های پایدار و بهینه در تصفیه فاضلاب صنعتی.

روش تدریس

حضور:

نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- مفاهیم مرتبط با روش‌های بازچرخش و روش‌های دفع نهایی به طور دقیق و قابل درک توضیح داده شده و به پرسش‌ها و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. ۲- به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا درباره‌ی تجربیات خود یا پروژه‌های مرتبط با مدیریت بازیافت، بازچرخش و روش‌های دفع نهایی صحبت کنند.

ارزیابی تکوینی: ۱- مشارکت فعال دانشجویان در جلسه و ارائه نظرات و پرسش‌های مرتبط با محتوا. ۲- توانایی دانشجویان در استفاده از منابع و مطالعات مرتبط با روش‌های بازچرخش و دفع نهایی. ۳- توانایی ارزیابی و تحلیل مزایا و محدودیت‌های استفاده از روش‌های مختلف و انتخاب بهترین روش برای تصفیه فاضلاب صنعتی.

ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارائه گزارش تحقیقات و پروژه‌های مرتبط با روش‌های بازچرخش و دفع نهایی. ۲- امتحان نهایی کتبی یا عملی بر اساس مطالب جلسه و مطالعات انجام شده. ۳- ارزیابی عملکرد دانشجویان در حل مسائل و تحلیل مطالب مرتبط با روش‌های بازچرخش و دفع نهایی.

اهداف: روش‌های طراحی تصفیه‌ی فاضلاب برای صنایع آبکاری و فلزی و بازیافت فلزات

- ۱- آشنایی دانشجویان با روش‌های طراحی تصفیه فاضلاب برای صنایع آبکاری و فلزی. ۲- درک مفاهیم و اصول اساسی طراحی تصفیه‌ی فاضلاب صنایع آبکاری و فلزی. ۳- آگاهی از مراحل و فرآیندهای مهم در تصفیه فاضلاب صنایع آبکاری و فلزی. ۴- آشنایی دانشجویان با روش‌های بازیابی فلزات در مدیریت فاضلاب صنعتی.
- شناختی:** ۱- شناخت و درک دقیق‌تر روش‌های طراحی تصفیه‌ی فاضلاب برای صنایع آبکاری و فلزی. ۲- توسعه دانش و آگاهی در زمینه عملکرد، فناوری‌ها و مزایا و محدودیت‌های روش‌های طراحی تصفیه فاضلاب برای صنایع آبکاری و فلزی. ۳- شناخت و درک دقیق‌تر روش‌های بازیابی فلزات و پتانسیل آنها در مدیریت فاضلاب صنعتی. ۴- توسعه دانش و آگاهی در زمینه مزایا، محدودیت‌ها و نکات کلیدی مرتبط با بازیابی فلزات در فاضلاب صنعتی.
- مهارتی:** ۱- توانایی انتخاب و استفاده از منابع و تکنیک‌های مرتبط با طراحی تصفیه فاضلاب صنایع آبکاری و فلزی. ۲- توانایی ارزیابی و انتخاب بهترین روش‌ها و فرآیندهای تصفیه فاضلاب برای صنایع آبکاری و فلزی بر اساس شرایط و نیازهای محیطی و فنی. ۳- توانایی انتخاب و استفاده از منابع و تکنیک‌های مرتبط با بازیابی فلزات در مدیریت فاضلاب صنعتی. ۴- توانایی ارزیابی و انتخاب بهترین روش‌ها و فرآیندهای بازیابی فلزات بر اساس شرایط و نیازهای محیطی و فنی.
- نگرشی:** ۱- آگاهی از اهمیت استفاده از روش‌های بهینه و پایدار در طراحی تصفیه فاضلاب صنایع آبکاری و فلزی. ۲- توسعه نگرش مثبت در دانشجویان نسبت به حفظ محیط زیست و استفاده بهینه از منابع در صنایع آبکاری و فلزی. ۳- آگاهی از اهمیت بازیابی فلزات در مدیریت فاضلاب صنعتی و حفاظت از منابع طبیعی. ۴- توسعه نگرش مثبت در دانشجویان نسبت به استفاده بهینه از فناوری‌ها و روش‌های بازیابی فلزات در مدیریت فاضلاب صنعتی.

روش تدریس

حضور:
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- با ارائه‌ی مفاهیم اولیه و اطلاعات مربوط به تصفیه‌ی فاضلاب برای صنایع آبکاری و فلزی، جلسه آغاز می‌شود. در ادامه در مورد بازیابی فلزات صحبت می‌شود. ۲- به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا در مورد تصفیه‌ی فاضلاب برای صنایع آبکاری و فلزی که آشنا هستند، صحبت کنند و تجربیات خود را به اشتراک بگذارند. ۳- به دانشجویان فرصتی داده می‌شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ‌های مناسبی را دریافت کنند. ۴- با ارائه‌ی مطالب تکمیلی، مثال‌ها و نمونه‌های عملی، دانشجویان به تعامل و گفتگو تشویق می‌شوند.</p>
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- مشارکت فعال دانشجویان در جلسه و ارائه نظرات و پرسش‌های مرتبط با محتوا. ۲- توانایی دانشجویان در استفاده از منابع و مطالعات مرتبط با روش‌های طراحی تصفیه فاضلاب صنایع آبکاری و فلزی. ۳- توانایی ارزیابی و تحلیل مزایا و محدودیت‌های استفاده از روش‌های مختلف و انتخاب بهترین روش برای تصفیه فاضلاب صنایع آبکاری و فلزی.</p>
<p>ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارائه گزارش تحقیقات و پروژه‌های مرتبط با روش‌های طراحی تصفیه فاضلاب صنایع آبکاری و فلزی. ۲- امتحان نهایی کتبی یا عملی بر اساس مطالب جلسه و مطالعات انجام شده. ۳- ارزیابی عملکرد دانشجویان در حل مسائل و تحلیل مطالب مرتبط با روش‌های طراحی تصفیه فاضلاب صنایع آبکاری و فلزی.</p>

اهداف: صنایع غذایی، نساجی و چرم سازی، روشهای تصفیه و گندزدایی.

۱- آشنایی دانشجویان با صنایع غذایی، نساجی و چرم سازی و مشکلات زیست‌محیطی مرتبط با فاضلاب این صنایع.
 ۲- آگاهی از روش‌های تصفیه و گندزدایی متناسب با خصوصیات و نوع فاضلاب تولیدی در صنایع غذایی، نساجی و چرم سازی.
 ۳- آشنایی با مفاهیم و اصول اساسی مرتبط با مدیریت فاضلاب در این صنایع و اهمیت حفاظت از محیط زیست.

شناختی: ۱- شناخت و درک دقیق‌تر صنایع غذایی، نساجی و چرم سازی و نوع فاضلاب تولیدی در این صنایع. ۲- توسعه دانش و آگاهی در زمینه روش‌های تصفیه و گندزدایی فاضلاب در صنایع مذکور. ۳- آشنایی با استانداردها و مقررات مرتبط با مدیریت فاضلاب در صنایع غذایی، نساجی و چرم سازی.

مهارتی: ۱- توانایی ارزیابی و انتخاب روش‌های مناسب تصفیه و گندزدایی بر اساس نوع فاضلاب و نیازهای محیطی و فنی در صنایع غذایی، نساجی و چرم سازی. ۲- توانایی استفاده از تکنیک‌ها و فناوری‌های مرتبط با تصفیه فاضلاب در این صنایع. ۳- توانایی ارزیابی و کنترل کیفیت فرآیندهای تصفیه و گندزدایی فاضلاب در صنایع مذکور.

نگرشی: ۱- 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. ۲- توسعه نگرش مسئولیت‌پذیری و حساسیت به مسائل زیست‌محیطی در دانشجویان و آگاهی از تأثیر صنایع بر محیط زیست و انسان.

روش تدریس

حضور:
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: در تعامل استاد و دانشجو در این جلسه، استاد اطلاعات و مطالب مرتبط را به صورت جامع و قابل فهم ارائه می‌کند. همچنین، به سوالات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. از طرف دیگر، دانشجویان باید فعالانه در جلسه شرکت کنند، سوالات خود را مطرح کنند و با استاد و سایر دانشجویان در مورد موضوعات جلسه بحث و تبادل نظر کنند.</p>
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- ارزیابی میزان درک و فهم دانشجویان از مفاهیم و مطالب مرتبط با روش‌های تصفیه و گندزدایی در صنایع غذایی، نساجی و چرم سازی. ۲- ارزیابی مشارکت فعال دانشجویان در جلسه، شرکت در بحث‌ها و ارائه نظرات و پرسش‌های مرتبط با محتوا. ۳- ارزیابی توانایی دانشجویان در انتخاب و استفاده از روش‌های مناسب تصفیه و گندزدایی فاضلاب در صنایع مذکور.</p>
<p>ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارائه گزارش تحقیقات و پروژه‌های مرتبط با روش‌های تصفیه و گندزدایی فاضلاب در صنایع غذایی، نساجی و چرم سازی. ۲- امتحان نهایی کتبی یا عملی بر اساس مطالب و مفاهیم آموزش داده شده در جلسه. ۳- ارزیابی عملکرد عملی و تجربی دانشجویان در استفاده از تجهیزات و فناوری‌های مرتبط با تصفیه فاضلاب در صنایع مذکور.</p>

اهداف: صنایع نفت و پتروشیمی، روش‌های تصفیه و چرخش مجدد آب

۱- آشنایی با صنایع نفت و پتروشیمی و مشکلات مرتبط با فاضلاب تولیدی در این صنایع. ۲- آشنایی با روش‌های تصفیه فاضلاب و چرخش مجدد آب در صنایع نفت و پتروشیمی. ۳- توسعه دانش و فهم دانشجویان در خصوص تصفیه فاضلاب و استفاده مجدد آب در صنایع نفت و پتروشیمی. ۴- آموزش مهارت‌های عملی و فنی مورد نیاز برای اجرای روش‌های تصفیه و چرخش مجدد آب در صنایع نفت و پتروشیمی. ۵- ارتقای نگرش دانشجویان نسبت به اهمیت حفاظت از محیط زیست و بهره‌برداری پایدار از منابع آب در صنایع نفت و پتروشیمی.

شناختی: ۱- شناخت و درک مفاهیم و فرآیندهای مرتبط با تصفیه فاضلاب و چرخش مجدد آب در صنایع نفت و پتروشیمی. ۲- آشنایی با فناوری‌ها و تجهیزات مورد استفاده در تصفیه و چرخش مجدد آب در صنایع نفت و پتروشیمی. ۳- درک ارتباط بین استفاده پایدار از منابع آب و بهره‌برداری اقتصادی و محیطی در صنایع نفت و پتروشیمی.

مهارتی: ۱- توسعه مهارت‌های عملی و فنی در استفاده از تجهیزات و فناوری‌های مرتبط با تصفیه فاضلاب و چرخش مجدد آب. ۲- توانایی استفاده از روش‌های تصفیه فاضلاب و چرخش مجدد آب در صنایع نفت و پتروشیمی. ۳- توانایی تعمیر و نگهداری تجهیزات مورد استفاده در تصفیه و چرخش مجدد آب.

نگرشی: ۱- ارتقای نگرش پایدار در استفاده از منابع آب در صنایع نفت و پتروشیمی. ۲- آگاهی از اهمیت حفاظت از محیط زیست و کاهش تأثیرات زیست‌محیطی ناشی از فاضلاب صنعتی. ۳- توجه به استفاده بهینه از آب و تأثیرات آن بر روی عملکرد صنایع نفت و پتروشیمی.

روش تدریس

حضور:
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: تعامل استاد و دانشجو در این جلسه بر اساس روش‌های تدریس تعاملی و مشارکتی استوار است. دانشجویان به مشارکت فعال در بحث‌ها و گفتگوها تشویق می‌شوند. دانشجویان نیز باید سوالات خود را از استاد بپرسند و تجربیات خود را با دیگران به اشتراک بگذارند.</p>
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- مشارکت دانشجویان در بحث‌ها و گفتگوها در کلاس. ۲- ارائه پروژه‌ها و گزارش‌های تحقیقی در خصوص روش‌های تصفیه و چرخش مجدد آب در صنایع نفت و پتروشیمی. ۳- انجام تمرینات و کارهای عملی مرتبط با تصفیه و چرخش مجدد آب.</p> <p>ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارزیابی نوشتاری در قالب آزمون‌ها، تمرینات و پروژه‌ها. ۲- ارزیابی عملکرد عملی و تجربی دانشجویان در استفاده از تجهیزات و فناوری‌های مرتبط. ۳- ارزیابی مشارکت فعالیت‌های دانشجویان در کلاس و گروه‌های تحقیقاتی. ۴- ارزیابی تمرکز و تسلط دانشجویان بر مفاهیم و فرآیندهای مرتبط با تصفیه و چرخش مجدد آب.</p>

جلسه: هفده

اهداف: روش کار در انتخاب مناسب‌ترین تکنولوژی تصفیه و شرایط اتخاذ هر روش

۱- آشنایی با روش‌های کار در انتخاب مناسب‌ترین تکنولوژی تصفیه فاضلاب صنعتی. ۲- آگاهی از شرایط و عواملی که در انتخاب روش تصفیه تأثیرگذارند.

شناختی: ۱- شناخت انواع تکنولوژی‌های تصفیه فاضلاب صنعتی و کاربردهای آن‌ها. ۲- فهم شرایط و عوامل مؤثر در انتخاب مناسب‌ترین تکنولوژی تصفیه.

مهارتی: ۱- توانایی ارزیابی شرایط و نیازهای صنعت در انتخاب تکنولوژی تصفیه مناسب. ۲- توانایی ارزیابی فنی و اقتصادی تکنولوژی‌های مختلف تصفیه فاضلاب صنعتی.

نگرشی: ۱- توسعه نگرش پایدار در انتخاب و استفاده از تکنولوژی‌های تصفیه مناسب. ۲- آگاهی از اهمیت حفاظت از محیط زیست و کاهش تأثیرات زیست‌محیطی ناشی از فاضلاب صنعتی.

روش تدریس

حضور:

نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- با ارائه‌ی مطالب تئوری و مفاهیم اصلی، دانشجویان با موضوع آشنا می‌شوند. ۲- به دانشجویان فرصتی جهت تبادل نظر و پرسش و پاسخ داده می‌شود.

ارزیابی تکوینی: ۱- ارزیابی مشارکت دانشجویان در بحث‌ها و تبادل نظرها. ۲- ارزیابی تسلط دانشجویان بر مفاهیم و روش‌های کاربردی مطرح شده در جلسه.

ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارزیابی توانایی دانشجویان در انتخاب مناسب‌ترین تکنولوژی تصفیه فاضلاب صنعتی براساس شرایط و نیازهای مورد بررسی. ۲- ارزیابی توانایی دانشجویان در تبیین مزایا و معایب روش‌های مختلف تصفیه و شرایط اتخاذ هر روش.