

دانشکده بهداشت  
قالب نگارش طرح درس ترمی

عنوان درس: مدیریت فاضلاب‌های صنعتی مخاطبان: دانشجویان سوم دوم کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط  
تعداد واحد: ۲ نظری ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: چهارشنبه‌ها ۱۴-۱۲  
زمان ارائه درس: ساعت ۱۰ لغایت ۱۲ روزهای یکشنبه هر هفته نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲  
مدرس: دکتر مقدار پیرصاحب دکترای تخصصی مهندسی بهداشت محیط  
درس و پیش نیاز: -

**هدف کلی درس:**

آشنایی دانشجویان با مراحل و اجزای مدیریت فاضلاب صنعتی با تاکید بر صنایع عمده موجود در کشور به منظور کمینه‌سازی اثرات بهداشتی و محیطی این فاضلاب‌ها.

**شرح درس:**

رویکرد مورد استفاده برای تصفیه و دفع فاضلاب‌های صنعتی با فاضلاب‌های شهری بسیار متفاوت است و این عمدتاً به دلیل متغیر بودن کمیت و کیفیت فاضلاب‌های صنعتی بین صنایع مختلف است. فاضلاب‌های صنعتی اغلب دارای بار آلودگی بالا بوده و یا حاوی آلاینده‌های سمی و خطرناکند، لذا به منظور حفظ سلامت انسان و محیط نیاز به مدیریت مناسب و درست آن‌ها است. در این درس مشخصات فاضلاب در گروه‌های صنایع مختلف به همراه ضرورت و مراحل مدیریت آن‌ها مطرح و مورد تحلیل قرار می‌گیرد. دانشجو پس از گذراندن موفقیت‌آمیز این درس قادر است طرح مدیریت فاضلاب در هر صنعت را مبتنی بر معیارهای فنی و اقتصادی تدوین نماید.

سرفصل درس: (۳۴ ساعت نظری)

- ۱- اهمیت و ضرورت مدیریت فاضلاب صنعتی و تشریح قوانین و مقررات ملی و بین‌المللی
- ۲- چالش‌های مدیریت فاضلاب صنعتی
- ۳- انواع و مشخصات فاضلاب صنعتی، بار آلودگی و انواع گروه‌های آلاینده
- ۴- روش‌شناسی برآورد مشخصات فاضلاب صنایع
- ۵- استانداردهای تخلیه، درجه تصفیه و فناوری‌هایی تصفیه فاضلاب صنعتی
- ۶- مراحل و هرم مدیریت فاضلاب صنعتی
- ۷- کمینه‌سازی فاضلاب‌های صنعتی، راهکارها و تحلیل
- ۸- تحلیل رویکردهای تصفیه فاضلاب صنعتی به صورت مجزا با همراه با فاضلاب شهری
- ۹- رویکرد تدوین پیش تصفیه فاضلاب صنعتی
- ۱۰- روش‌های تصفیه آلاینده‌های فاضلاب صنعتی
- رویکرد تدوین حذف فلزات سنگین از فاضلاب صنعتی
- فرآیندهای بی‌هوازی برای تصفیه فاضلاب صنعتی دارای بار آلی بالا
- راهکارهای تصفیه فاضلاب‌های صنعتی حاوی آلاینده‌های مقاوم به تجزیه
- ۱۱- الگوهای مناسب در مدیریت فاضلاب صنعتی
- الگوی مدیریت فاضلاب و لجن صنایع نفت، گاز و پتروشیمی
- الگوی مدیریت فاضلاب صنایع شیمیایی
- الگوی مدیریت فاضلاب صنایع معدن و فلزی
- الگوی مدیریت فاضلاب صنایع رنگ و نساجی
- الگوی مدیریت فاضلاب صنایع چرم‌سازی

- الگوی مدیریت فاضلاب صنایع غذایی
  - الگوی مدیریت فاضلاب صنایع نیروگاهی
- ۱۲- نحوه مدیریت لجن تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی

**هدف کلی جلسه اول:**

- ۱- ارائه طرح درس
- ۲- چالش‌های مدیریت فاضلاب صنعتی

**اهداف ویژه جلسه اول:**

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- اهداف اصلی درس را بیان نماید.
- ۲- اجزای مختلف طرح درس را توضیح دهد.
- ۳- چالش‌های مدیریت فاضلاب صنعتی را توضیح دهد.

**هدف کلی جلسه دوم:**

- ۱- انواع و مشخصات فاضلاب صنعتی، بار آلودگی و انواع گروه‌های آلاینده

**اهداف ویژه جلسه دوم:**

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- انواع فاضلاب صنعتی را نام ببرد.
- ۲- مشخصات فاضلاب صنعتی را تشریح نماید.
- ۳- بار آلودگی فاضلاب صنعتی را محاسبه نماید.
- ۴- انواع گروه‌های آلاینده فاضلاب‌های صنعتی را نام ببرد

**هدف کلی جلسه سوم:**

- ۱- روش‌شناسی برآورد مشخصات فاضلاب صنایع
- ۲- استانداردهای تخلیه، درجه تصفیه و فناوری‌هایی تصفیه فاضلاب صنعتی

**اهداف ویژه جلسه سوم:**

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- روش‌شناسی برآورد مشخصات فاضلاب صنایع را تشریح نماید.
- ۲- استانداردهای تخلیه پساب به منابع آبی، استفاده مجدد در کشاورزی و تغذیه آب‌های زیرزمینی را بیان نماید.
- ۳- درجه تصفیه مورد نیاز فاضلاب صنعتی را توضیح و محاسبه نماید.
- ۴- فناوری‌هایی تصفیه فاضلاب صنعتی را نام ببرد.

**هدف کلی جلسه چهارم:**

- ۱- مراحل و هرم مدیریت فاضلاب صنعتی
- ۲- کمینه‌سازی فاضلاب‌های صنعتی، راهکارها و تحلیل

**اهداف ویژه جلسه چهارم:**

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- مراحل و هرم مدیریت فاضلاب صنعتی را ترسیم نماید.
- ۲- کمینه‌سازی فاضلاب‌های صنعتی را توضیح دهد

۳- راهکارهای کمینه‌سازی فاضلاب‌های صنعتی را نام ببرد و آن‌ها را تحلیل نماید

**هدف کلی جلسه پنجم:**

- ۱- تحلیل رویکردهای تصفیه فاضلاب صنعتی به صورت مجزا با همراه با فاضلاب شهری
- ۲- رویکرد تدوین پیش تصفیه فاضلاب صنعتی

**اهداف ویژه جلسه پنجم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

- ۱- رویکردهای تصفیه فاضلاب صنعتی به صورت مجزا را تحلیل نماید.
- ۲- رویکردهای تصفیه فاضلاب صنعتی همراه با فاضلاب شهری را تحلیل نماید.
- ۳- رویکرد پیش تصفیه فاضلاب صنعتی را بیان نماید

**هدف کلی جلسه ششم:**

- ۱- رویکرد تدوین حذف فلزات سنگین از فاضلاب صنعتی

**اهداف ویژه جلسه ششم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

- ۱- صنایع تولید کننده فلزات سنگین را توضیح دهد.
- ۲- رویکرد حذف فلزات سنگین از فاضلاب صنعتی را بیان نماید.
- ۳- فناوریهای حذف فلزات سنگین از فاضلاب صنعتی را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه هفتم:**

- ۱- فرآیندهای بی‌هوازی برای تصفیه فاضلاب صنعتی دارای بار آلی بالا

**اهداف ویژه جلسه هفتم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

- ۱- فرآیندهای بی‌هوازی برای تصفیه فاضلاب را تشریح نماید.
- ۲- کاربرد فرآیندهای بی‌هوازی برای تصفیه فاضلاب صنعتی دارای بار آلی بالا را بیان نماید.
- ۳- انواع فرآیندهای بی‌هوازی برای تصفیه فاضلاب صنعتی دارای بار آلی بالا را نام ببرد.
- ۴- انواع فرآیندهای بی‌هوازی برای تصفیه فاضلاب صنعتی دارای بار آلی بالا را طراحی نماید.

**هدف کلی جلسه هشتم:**

- ۱- راهکارهای تصفیه فاضلاب‌های صنعتی حاوی آلاینده‌های مقاوم به تجزیه

**اهداف ویژه جلسه هشتم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

- ۱- آلاینده‌های آلی مقاوم به تجزیه را توضیح دهد.
- ۲- انواع فاضلاب‌های صنعتی حاوی آلاینده‌های آلی مقاوم به تجزیه را نام ببرد.
- ۳- راهکارهای تصفیه فاضلاب‌های صنعتی حاوی آلاینده‌های مقاوم به تجزیه را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه نهم:**

- ۱- الگوی مدیریت فاضلاب و لجن صنایع نفت، گاز و پتروشیمی

**اهداف ویژه جلسه نهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

- ۱- آلاینده‌های فاضلاب نفت، گاز و پتروشیمی را نام ببرید.

- ۲- منابع آلاینده در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی را بیان نماید.
- ۳- الگوی مدیریت فاضلاب در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی را تشریح نماید.
- ۴- الگوی مدیریت لجن در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه دهم:**

- ۱- الگوی مدیریت فاضلاب صنایع شیمیایی

**اهداف ویژه جلسه دهم:**

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- آلاینده‌های فاضلاب صنایع شیمیایی را نام ببرید.
- ۲- منابع آلاینده در صنایع شیمیایی را بیان نماید.
- ۳- الگوی مدیریت فاضلاب در صنایع شیمیایی را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه یازدهم:**

- ۱- الگوی مدیریت فاضلاب صنایع معدن و فلزی

**اهداف ویژه جلسه یازدهم:**

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- آلاینده‌های فاضلاب صنایع معدن و فلزی را نام ببرید.
- ۲- منابع آلاینده در صنایع معدن و فلزی را بیان نماید.
- ۳- الگوی مدیریت فاضلاب در صنایع معدن و فلزی را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه دوازدهم:**

- ۱- الگوی مدیریت فاضلاب صنایع رنگ و نساجی

**اهداف ویژه جلسه دوازدهم:**

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- آلاینده‌های فاضلاب صنایع رنگ و نساجی را نام ببرید.
- ۲- منابع آلاینده در صنایع رنگ و نساجی را بیان نماید.
- ۳- الگوی مدیریت فاضلاب در صنایع رنگ و نساجی را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه سیزدهم:**

- ۱- الگوی مدیریت فاضلاب صنایع چرم‌سازی

**اهداف ویژه جلسه سیزدهم:**

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- آلاینده‌های فاضلاب صنایع چرم‌سازی را نام ببرید.
- ۲- منابع آلاینده در صنایع چرم‌سازی را بیان نماید.
- ۳- الگوی مدیریت فاضلاب در صنایع چرم‌سازی را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه چهاردهم:**

- ۱- الگوی مدیریت فاضلاب صنایع غذایی

**اهداف ویژه جلسه چهاردهم:**

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- آلاینده‌های فاضلاب صنایع غذایی را نام ببرید.

- ۲- منابع آلاینده در صنایع غذایی را بیان نماید.  
۳- الگوی مدیریت فاضلاب در صنایع غذایی را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه پانزدهم:**

- ۱- مدیریت فاضلاب صنایع نیروگاهی

**اهداف ویژه جلسه پانزدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

- ۱- آلاینده‌های فاضلاب صنایع نیروگاهی را نام ببرید.  
۲- منابع آلاینده در صنایع نیروگاهی را بیان نماید.  
۳- الگوی مدیریت فاضلاب در صنایع نیروگاهی را تشریح نماید.

**هدف کلی جلسه شانزدهم:**

- ۱- نحوه مدیریت لجن تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی

**اهداف ویژه جلسه شانزدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

- ۱- انواع لجن تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی را نام ببرد.  
۲- ماهیت فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی لجن تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی را تشریح نماید.  
۳- روشهای مختلف تغلیظ لجن تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی را توضیح دهد.  
۴- روشهای مختلف تثبیت لجن تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی را بیان نماید.  
۵- روشهای مختلف آبگیری لجن تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی را بیان نماید.  
۶- روشهای مختلف دفع نهایی لجن تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی را بیان نماید.

**هدف کلی جلسه هفدهم:**

- ۱- جمع‌بندی درس

- ۲- رفع اشکالات

**اهداف ویژه جلسه هفدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

- ۱- جمع‌بندی درس را انجام دهد.  
۲- اشکالات مربوط به فهم درس را بیان نماید.  
۳- سوالات مربوط به درس را مطرح و جواب قانع‌کننده را دریافت نماید.

**منابع:**

- 1- Water Environment Federation (WEF), "industrial wastewater management, treatment, and disposal", McGraw-Hill, 2008.
- 2- Frank Woodard, "Industrial Waste Treatment Handbook", Butterworth-Heinemann, 2001.
- 3- NG Wun Jern, "Industrial Wastewater Treatment", Imperial College Press, 2006.
- 4- Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, Howard H. Lo, Constantine Yapijakis. "Waste Treatment in the Process Industries", CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006.
- 5- Eckenfelder W.W, "Industrial water pollution control", 3<sup>ed</sup>, McGraw-Hill, 2000.
- 6- Nelson Leonard Nemerow, "Industrial Waste Treatment", Elsevier Science & Technology Books, 2006.

روش تدریس:

- ۱- سخنرانی
- ۲- حل مسئله و تمرین
- ۳- نمایش شکل و نقشه

وسایل آموزشی :

- ۱- وایت برد
- ۲- پاورپوینت

#### سنجش و ارزشیابی

آزمون	روش	سهم از نمره (بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
کوئیز	حل مسئله و تمرین	۱۰	تمامی جلسات	در منزل و آرایه جواب به استاد
امتحان میان ترم	طراحی یک تصفیه خانه	۳۰	بعد از تدریس حدود نصف طرح درس	۱۰-۱۲
آزمون پایان ترم	امتحان کتبی	۵۰	-	-
حضور فعال در کلاس	مشارکت در سوال و جواب	۱۰	-	-

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

- ۱- حداقل نمره قبولی ۱۲ از ۲۰ می باشد.
- ۲- حداکثر غیبت مجاز در کلاس ۲ جلسه.
- ۳- به ازای هر جلسه غیبت غیر مجاز یک نمره کم می شود و بیش از چهار جلسه دانشجو حق شرکت در امتحان پایان ترم را ندارد.
- ۴- حضور دانشجو در کلاس قبل از استاد.
- ۵- حضور دانشجو در کلاس تا مدت زمان مقرر.
- ۶- حل مسائل داده شده و آرایه آن به استاد.
- ۷- آرایه پروژه پایان ترم و دفاع از آن

نام و امضای مدرس: دکتر مقید پیرصاحب نام و امضای مدیر گروه: دکتر علی الماسی

نام و امضای مسئول EDO دانشکده: دکتر شهاب رضائیان

تاریخ تحویل: ۱۴۰۲/۷/۴ تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۷/۴

جدول زمانبندی درس: مدیریت فاضلاب های صنعتی

روز و ساعت جلسه: ساعت ۱۰ لغایت ۱۲ روزهای یکشنبه هر هفته

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۱۴۰۲/۷/۹	۱- آرایه طرح درس ۲- چالش های مدیریت فاضلاب صنعتی	دکتر پیرصاحب
۲	۱۴۰۲/۷/۱۶	انواع و مشخصات فاضلاب صنعتی، بار آلودگی و انواع گروه های آلاینده	دکتر پیرصاحب

دکتر پیرصاحب	۱- روش‌شناسی برآورد مشخصات فاضلاب صنایع ۲- استانداردهای تخلیه، درجه تصفیه و فناوری‌هایی تصفیه فاضلاب صنعتی	۱۴۰۲/۷/۲۳	۳
دکتر پیرصاحب	۱- مراحل و هرم مدیریت فاضلاب صنعتی ۲- کمیته‌سازی فاضلاب‌های صنعتی، راهکارها و تحلیل	۱۴۰۲/۷/۳۰	۴
دکتر پیرصاحب	۱- تحلیل رویکردهای تصفیه فاضلاب صنعتی به صورت مجزا با همراه با فاضلاب شهری ۲- رویکرد تدوین پیش تصفیه فاضلاب صنعتی	۱۴۰۲/۸/۷	۵
دکتر پیرصاحب	رویکرد تدوین حذف فلزات سنگین از فاضلاب صنعتی	۱۴۰۲/۸/۱۴	۶
دکتر پیرصاحب	فرآیندهای بی‌هوازی برای تصفیه فاضلاب صنعتی دارای بار آلی بالا	۱۴۰۲/۸/۲۱	۷
دکتر پیرصاحب	راهکارهای تصفیه فاضلاب‌های صنعتی حاوی آلاینده‌های مقاوم به تجزیه	۱۴۰۲/۸/۲۸	۸
دکتر پیرصاحب	الگوی مدیریت فاضلاب و لجن صنایع نفت، گاز و پتروشیمی	۱۴۰۲/۹/۵	۹
دکتر پیرصاحب	الگوی مدیریت فاضلاب صنایع شیمیایی	۱۴۰۲/۹/۱۲	۱۰
دکتر پیرصاحب	الگوی مدیریت فاضلاب صنایع معدن و فلزی	۱۴۰۲/۹/۱۹	۱۱
دکتر پیرصاحب	الگوی مدیریت فاضلاب صنایع رنگ و نساجی (فوق العاده)	۱۴۰۲/۹/۲۰	۱۲
دکتر پیرصاحب	الگوی مدیریت فاضلاب صنایع چرم‌سازی	۱۴۰۲/۱۰/۳	۱۳
دکتر پیرصاحب	الگوی مدیریت فاضلاب صنایع غذایی (فوق العاده)	۱۴۰۲/۱۰/۴	۱۴
دکتر پیرصاحب	مدیریت فاضلاب صنایع نیروگاهی	۱۴۰۲/۱۰/۱۰	۱۵
دکتر پیرصاحب	نحوه مدیریت لجن تصفیه‌خانه‌های فاضلاب صنعتی (فوق العاده)	۱۴۰۲/۱۰/۱۱	۱۶
دکتر پیرصاحب	۱- جمع‌بندی درس (فوق العاده) ۲- رفع اشکالات	۱۴۰۲/۱۰/۱۲	۱۷
دکتر پیرصاحب	جلسه امتحان		۱۸