



(برای یک جلسه از درس، برای مثال ۲ ساعت از کلاس درس در یک هفته)

دانشکده: بهداشت گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط مقطع و رشته‌ی تحصیلی: کارشناسی ارشد - مهندسی بهداشت محیط

نام درس: طراحی تصفیه خانه فاضلاب	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	پیش نیاز: تصفیه فاضلاب های صنعتی
زمان برگزاری کلاس: روز: -----	ساعت: -----	مکان برگزاری: دانشکده بهداشت	
تعداد دانشجویان:	مسئول درس: دکتر مهدی فرزاد کیا	مدرسین (به ترتیب حروف الفبا):	

شرح درس: (لطفاً شرح دهید)

آشنایی با ملاحظات اساسی در طراحی سیستم های تصفیه فاضلاب برای اجتماعات شهری ، روستایی و صنعتی و طراحی تصفیه خانه فاضلاب به نحوی که کلیه پیش بینی های لازم در کاربرد مناسب سیستم از لحاظ تکنولوژی ، نیاز به انرژی ، توان اقتصادی و ... مورد توجه قرار گیرد.

هدف کلی: (همان هدف بینابینی طرح دوره است )

آشنایی دانشجو با مبانی طراحی واحدهای تصفیه فاضلاب و کسب توانایی در طراحی سیستم تصفیه خانه

اهداف رفتاری جلسه اول:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- ملاحظات اساسی طراحی برای تصفیه فاضلاب را ذکر نماید. ( هدف شناختی)
- عوامل تاثیر گذار (اجتماعی ، اقتصادی ، فرهنگی ، زیست محیطی و ...) در طراحی تصفیه خانه فاضلاب را فهرست کند. (هدف شناختی)
- قوانین و استانداردهای موجود در طراحی تصفیه خانه فاضلاب را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- ملاحظات کلیدی در طراحی تصفیه خانه فاضلاب را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

جلسه ۱	موضوع درس	رئوس مطالب	شیوه‌ی تدریس	ارزشیابی
مدت زمان (دقیقه)	ملاحظات اساسی طراحی برای تصفیه فاضلاب	عمر طرح ، انتخاب محل ، جمعیت ، کمیت و مشخصات آب مصرفی و فاضلاب تولیدی	کتاب - اسلاید	آزمون کتبی



### اهداف رفتاری جلسه دوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- موارد مورد مطالعه و بررسی همه جانبه جهت طراحی تصفیه خانه فاضلاب را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- شرایط اقلیمی مد نظر در طراحی تصفیه خانه فاضلاب را فهرست کند. (هدف شناختی)
- نحوه محاسبات لازم جهت طراحی تصفیه خانه فاضلاب را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- استفاده از طرح های از پیش انجام شده و طراحی جدید برحسب مطالعات صورت پذیرفته را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۲
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	شرایط اقلیمی، نیاز های کارفرما، تدوین دفترچه های عمومی و اختصاصی طرح و استانداردهای خروجی پساب و لجن های دفعی از تصفیه خانه	مطالعات پیش طرح	۱۲۰ دقیقه

### اهداف رفتاری جلسه سوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- مراحل تصفیه برای ته نشینی اولیه را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- فاصله مورد نیاز جهت نصب آشغال گیر ها و شن گیر ها جهت تصفیه بهتر را فهرست کند. (هدف شناختی)
- اندازه گیری جریان و فلومترها را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- مراحل ته نشینی اولیه را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۳
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	آشغال گیر ها ، ایستگاه پمپاژ فاضلاب ، اندازه گیری جریان و فلومترها ، شن گیرها ، ته نشینی اولیه	طراحی واحد های فیزیکی تصفیه فاضلاب و محاسبات لازم	۱۲۰ دقیقه



### اهداف رفتاری جلسه چهارم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- تصفیه بیولوژیکی فاضلاب را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- مراحل تصفیه بیولوژیکی را فهرست کند. (هدف شناختی)
- مبانی تصفیه بیولوژیکی را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- تصفیه بیولوژیکی رشد معلق و چسبیده را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۴
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	مبانی تصفیه بیولوژیکی، تصفیه بیولوژیکی رشد معلق و چسبیده	تصفیه بیولوژیکی فاضلاب	۱۲۰ دقیقه

### اهداف رفتاری جلسه پنجم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- مراحل طراحی تصفیه بیولوژیکی فاضلاب به روش لجن فعال را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه بیولوژیکی فاضلاب را فهرست کند. (هدف شناختی)
- روش لجن فعال را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه بیولوژیکی فاضلاب به روش لجن فعال را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۵
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	مبانی فرآیند رشد معلق	ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه بیولوژیکی فاضلاب به روش لجن فعال	۱۲۰ دقیقه



### اهداف رفتاری جلسه ششم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- روش های طراحی تصفیه بیولوژیکی را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- روش های طراحی تصفیه بیولوژیکی لجن فعال را فهرست کند. (هدف شناختی)
- روش طراحی تصفیه بیولوژیکی لجن فعال را با طرح یک مثال نمونه توضیح دهد. (هدف شناختی)
- روش های طراحی تصفیه بیولوژیکی لجن فعال را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۶
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	معیارهای طراحی نظیر زمان ماند هیدرولیکی و سلولی، نسبت غذا به میکرو ارگانسیم و معادلات جرمهای ورودی و خروجی راکتور	روش های طراحی تصفیه بیولوژیکی لجن فعال و طرح یک مثال نمونه	۱۲۰ دقیقه

### اهداف رفتاری جلسه هفتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- تفاوت های موجود در طراحی لجن فعال را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- اصلاحات لجن فعال را فهرست کند. (هدف شناختی)
- اصلاحات لجن فعال و تفاوت ها در طراحی آن ها را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- تفاوت های موجود در طراحی لجن فعال را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۷
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	معرفی الگوهای مختلف فرایند لجن فعال و مزایا و معایب آنها	اصلاحات لجن فعال و تفاوت ها در طراحی آن ها	۱۲۰ دقیقه



### اهداف رفتاری جلسه هشتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- مراحل طراحی تصفیه بیولوژیکی فاضلاب را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه بیولوژیکی فاضلاب به روش صافی چکنده (رشد چسبنده) را فهرست کند. (هدف شناختی)
- ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه بیولوژیکی فاضلاب به روش صافی چکنده (رشد چسبنده) را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- روش صافی چکنده (رشد چسبنده) را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۸
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	مبانی فرایند، معیارهای طراحی راکتور رشد چسبنده و عملکرد آنها	ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه بیولوژیکی فاضلاب به روش صافی چکنده (رشد چسبنده)	۱۲۰ دقیقه

### اهداف رفتاری جلسه نهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- تفاوت موجود در روش RBC با روش صافی چکنده (رشد چسبنده) را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه بیولوژیکی فاضلاب به روش RBC را فهرست کند. (هدف شناختی)
- روش RBC را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- روش RBC را با روش صافی چکنده (رشد چسبنده) تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۹
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	اصول و معیارهای طراحی روش RBC، عملکرد و راندمان مورد انتظار این راکتورها	ملاحظات اساسی در طراحی تصفیه بیولوژیکی فاضلاب به روش RBC و روابط طراحی همراه با مثال طراحی	۱۲۰ دقیقه



### اهداف رفتاری جلسه دهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- فرمت های مختلف طراحی تصفیه فاضلاب به روش برکه تثبیت را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- مشخصات اساسی در طراحی تصفیه فاضلاب به روش برکه تثبیت را فهرست کند. (هدف شناختی)
- در طراحی تصفیه فاضلاب به روش برکه تثبیت و فرمت های مختلف طراحی را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- روش برکه تثبیت را با دو روش قبلی تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۰
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	مبانی فرایند، معیارهای طراحی و انواع برکه های تثبیت به لحاظ طراحی و عملکردی	مشخصات اساسی در طراحی تصفیه فاضلاب به روش برکه تثبیت و فرمت های مختلف طراحی	۱۲۰ دقیقه

### اهداف رفتاری جلسه یازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- شرایط اقلیمی تاثیرگذار در استفاده از برکه های هوازی - بی هوازی - اختیاری را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- پارامترهای مهم در طراحی برکه های هوازی - بی هوازی - اختیاری را فهرست کند. (هدف شناختی)
- شرایط استفاده از برکه های هوازی - بی هوازی - اختیاری را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- برکه های هوازی - بی هوازی - اختیاری را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۱
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	معرفی پارامترهای مهم طراحی همراه با مثال طرح	طراحی برکه های هوازی - بی هوازی - اختیاری	۱۲۰ دقیقه



### اهداف رفتاری جلسه دوازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- انواع سیستم‌های نوین تصفیه فاضلاب را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- صرفه اقتصادی حاصل از استفاد از شیوه‌های نوین تصفیه فاضلاب را فهرست کند. (هدف شناختی)
- پیشرفت‌های حاصل شده بر مبنای استفاده از روش‌های نوین تصفیه فاضلاب را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- سیستم‌های نوین در تصفیه فاضلاب را با روش‌های قدیمی تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۲
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	نیازسنجی، الویت بندی، طبقه بندی و عملکرد راکتورها	معرفی سیستم‌های نوین و پیشرفت‌ها در تصفیه فاضلاب	۱۲۰ دقیقه

### اهداف رفتاری جلسه سیزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- ؟؟؟؟؟؟؟ را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- پارامترهای طراحی سیستم‌های DEEP- SHAFT reactor, SBR, UASB را فهرست کند. (هدف شناختی)
- سیستم‌های DEEP- SHAFT reactor, SBR, UASB را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- سیستم‌های DEEP- SHAFT reactor, SBR, UASB را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۳
				مدت زمان (دقیقه)
		معرفی پارامترهای طراحی آن‌ها	طراحی سیستم‌های UASB DEEP- SHAFT, SBR, reactor	۱۲۰ دقیقه

### اهداف رفتاری جلسه چهاردهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:



- مراحل طراحی سیستم های تغلیظ لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- انواع روش ضدعفونی پساب تصفیه شده را فهرست کند. (هدف شناختی)
- ضدعفونی پساب تصفیه شده به روش کلرزی، UV، ازن زنی را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- تثبیت لجن در تصفیه خانه، پمپاژ لجن و طراحی سیستم های تغلیظ لجن را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

#### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۴
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	روش کلرزی، UV، ازن زنی و ...	ملاحظات طراحی در ضدعفونی پساب تصفیه شده	۶۰ دقیقه
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	پمپاژ لجن و طراحی سیستم های تغلیظ لجن	تثبیت لجن در تصفیه خانه	۶۰ دقیقه

#### اهداف رفتاری جلسه پانزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- انواع روش های تثبیت لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- روش ها و نحوه طراحی آگیری لجن را فهرست کند. (هدف شناختی)
- روش های دفع پساب را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- تثبیت لجن به روش های مختلف (هوازی، بیهوازی شیمیایی و ...) را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

#### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۵
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	هضم هوازی، بی هوازی، تثبیت شیمیایی و ...	تثبیت لجن به روش های مختلف	۴۰ دقیقه
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	بسترهای لجن خشک کن، انواع روش های مکانیکی آگیری	روش های آگیری لجن و طراحی آن ها	۴۰ دقیقه
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	شاخص های دفع و استفاده مجدد پساب	روش های دفع پساب و طراحی آن ها	۴۰ دقیقه

#### اهداف رفتاری جلسه شانزدهم:





در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- مراحل طراحی تصفیه خانه فاضلاب را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- انواع روش‌های موجود در طراحی تصفیه خانه فاضلاب را فهرست کند. (هدف شناختی)
- بهترین طرح و دلیل انتخاب آن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- مدل‌های طراحی شده را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۶ مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	ارائه یک پروژه به دانشجویان و راهنمایی‌های لازم برای طراحی تصفیه خانه فاضلاب	طراحی یک تصفیه خانه فاضلاب شهری برای اجتماع ۵۰۰۰۰ نفری به یکی از رؤش‌های لجن فعال صافی چکنده ، RBC و برکه تثبیت همراه با تصفیه لجن	۱۲۰ دقیقه