



(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: دکتری تخصصی - مهندسی بهداشت محیط

نام درس: روش‌های فرآورش و دفع لجن	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	پیش‌نیاز: -
زمان برگزاری کلاس: روز: -----	ساعت: -----	مکان برگزاری: دانشگاه بهداشت	
تعداد دانشجویان:	مسئول درس: دکتر مهدی فرزادکیا	مدرسین (به ترتیب حروف الفبا):	

شرح درس: (لطفاً شرح دهید)

تعلیظ آلاینده‌ها در لجن و پتانسیل خطرات بهداشتی و زیست محیطی بسیار بالای آن، کنترل و تصفیه آن را قبل از دفع و یا استفاده مجدد از لجن‌های فاضلاب مورد بحث قرار خواهد گرفت.

هدف کلی: (همان هدف بینابینی طرح دوره است)

دانشجو در پایان این درس با شناخت منابع تولید، کمیت و کیفیت لجن‌های فاضلاب، روش‌های کنترل، فرآورش، دفع بهداشتی و مبانی مجدد لجن‌ها، می‌تواند در پروژه‌های دفع لجن به عنوان طراح، مشاور یا ناظر ایفای نقش نماید.

اهداف رفتاری جلسه اول:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- منابع تولید لجن در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- انواع لجن ایجاد شده در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب را فهرست کند. (هدف شناختی)
- مشخصات انواع لجن‌های تولیدی را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- روابط روش‌های تصفیه فاضلاب و تولید لجن را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱ مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	منابع تولید لجن	لجن در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب	۱۲۰ دقیقه



### اهداف رفتاری جلسه دوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- مهم ترین مشکلات دفع غیربهداشتی لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- مسایل و مشکلات دفع غیربهداشتی لجن های فاضلاب را فهرست کند. (هدف شناختی)
- دفع غیربهداشتی لجن های فاضلاب را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- مسایل و مشکلات دفع غیربهداشتی لجن های فاضلاب 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	عوارض دفع غیر بهداشتی بر روی سلامت انسان و محیط زیست	مسایل و مشکلات دفع غیربهداشتی لجن های فاضلاب	۱۲۰ دقیقه

### اهداف رفتاری جلسه سوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- کمیت و کیفیت لجن های تولیدی را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- سطح استاندارد لجن های تولیدی را فهرست کند. (هدف شناختی)
- نحوه تعیین کمیت و کیفیت لجن های تولیدی را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- پارامترهای کمی و کیفی لجن های تولیدی 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	شاخص های کمی و کیفی لجن، استاندارد های دفع و استفاده مجدد از لجن	تعیین کمیت و کیفیت لجن های تولیدی	۱۲۰ دقیقه



### اهداف رفتاری جلسه چهارم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- مراحل تولید لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- نحوه انتقال، پمپاژ و ذخیره سازی لجن را فهرست کند. (هدف شناختی)
- توازن جرم در تولید لجن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- پیامدهای ایجاد بی‌رعایت توازن جرم در تولید لجن را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۴
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	معادلات جرمی تولید لجن در راکتور	توازن جرم در تولید لجن در تصفیه خانه های فاضلاب	۶۰ دقیقه
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	طراحی سیستم های جمع آوری، حمل و ذخیره سازی لجن	انتقال، پمپاژ و ذخیره سازی لجن	۶۰ دقیقه

### اهداف رفتاری جلسه پنجم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- واحد های عملیات مقدماتی بر روی لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- انواع واحد های عملیات مقدماتی بر روی لجن را فهرست کند. (هدف شناختی)
- انواع واحد های عملیات مقدماتی بر روی لجن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- دانه گیری، خردسازی و مخلوط سازی را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۵
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	دانه گیری، خردسازی و مخلوط سازی	واحد های عملیات مقدماتی بر روی لجن	۱۲۰ دقیقه

### اهداف رفتاری جلسه ششم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- روش های متعارف در تلغیظ لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- انواع روش های متعارف در تلغیظ لجن را فهرست کند. (هدف شناختی)



- چند روش متعارف در تلغیظ لجن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- انواع روش های متعارف در تلغیظ لجن 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	کمینه سازی حجم لجن	روش های متعارف در تلغیظ لجن	۱۲۰ دقیقه

#### اهداف رفتاری جلسه هفتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- روش های تثبیت لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- بهترین روش های تثبیت لجن را فهرست کند. (هدف شناختی)
- روش های تثبیت لجن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- انواع روش های تثبیت لجن 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	تثبیت و بی خطر سازی لجن های تولیدی	روش های تثبیت لجن	۱۲۰ دقیقه

#### اهداف رفتاری جلسه هشتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- روش های سنجش درجه تثبیت لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- انواع روش های سنجش درجه تثبیت لجن را فهرست کند. (هدف شناختی)



- نحوه سنجش درجه تثبیت لجن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- انواع روش های سنجش درجه تثبیت لجن 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	معیارهای قضاوت در خصوص بی‌خطرسازی لجن	روش های سنجش درجه تثبیت لجن	۱۲۰ دقیقه

#### اهداف رفتاری جلسه نهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- نحوه آماده سازی لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- روش های آماده سازی لجن را فهرست کند. (هدف شناختی)
- انواع روش های آماده سازی لجن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- روش های آماده سازی لجن را 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	آمایش لجن جهت تغلیظ و یا آبگیری	روش های آماده سازی لجن	۱۲۰ دقیقه

#### اهداف رفتاری جلسه دهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- مراحل آبگیری لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- روش های آبگیری لجن را فهرست کند. (هدف شناختی)
- روش های آبگیری لجن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- بهترین روش های آبگیری لجن را 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	انواع روش های متداول برای آگیری نظیر بسترهای خشک کننده لجن	روش های آگیری لجن	۱۲۰ دقیقه

#### اهداف رفتاری جلسه یازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- روش های کاربردی و استفاده از لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- موارد استفاده از لجن را فهرست کند. (هدف شناختی)
- روش های کاربردی و استفاده از لجن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- شاخص های استفاده مجدد و یا دفع لجن 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	شاخص های دفع و روش های بارگذاری	روش های کاربردی و استفاده از لجن	۱۲۰ دقیقه

#### اهداف رفتاری جلسه دوازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- مراحل دفع نهایی لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- روش های متداول در دفع نهایی لجن را فهرست کند. (هدف شناختی)
- روش های دفع نهایی لجن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- روش های دفع نهایی لجن را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

#### جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۲ مدت زمان (دقیقه)
----------	--------------	------------	-----------	-----------------------------



۱۲۰ دقیقه	روش های دفع نهایی لجن	دفعن در زمین و یا سایر روشهای دفع	کتاب - اسلاید	آزمون کتبی
-----------	-----------------------	--------------------------------------	---------------	------------

#### اهداف رفتاری جلسه سیزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- معیارها و استانداردهای بهداشتی استفاده لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- روش های بارگذاری را فهرست کند. (هدف شناختی)
- مهم ترین معیارها و استانداردها را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- پیامدهای رعایت و عدم رعایت معیارها و استانداردها را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

#### جدول زمان بندی ارائه مطالب

ارزشیابی	شیوهی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۳
				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	معیارهای بهداشتی استفاده از لجن داخلی و خارجی	معیارها و استانداردهای بهداشتی در خصوص استفاده از لجن های فاضلاب	۱۲۰ دقیقه

#### اهداف رفتاری جلسه چهاردهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- استاندارد جهانی کیفیت لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- آزمایش های مورد نیاز جهت تعیین کیفیت لجن را فهرست کند. (هدف شناختی)
- انواع آزمایش های مورد نیاز جهت تعیین کیفیت لجن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- آزمایش های مورد نیاز جهت تعیین کیفیت لجن را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

#### جدول زمان بندی ارائه مطالب

ارزشیابی	شیوهی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۴
				مدت زمان (دقیقه)



				مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	آنالیزهای متعارف در دنیا	آزمایش های مورد نیاز جهت تعیین کیفیت لجن	۱۲۰ دقیقه

#### اهداف رفتاری جلسه پانزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- نحوه پایش سیستم های دفع لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- انواع پایش سیستم های دفع لجن را فهرست کند. (هدف شناختی)
- پایش سیستم های دفع لجن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- مراتب پایش را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

#### جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

				جلسه ۱۵
				مدت زمان (دقیقه)
ارزشیابی	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	پایش سیستم های دفع لجن
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	سلسله مراتب پایش		۱۲۰ دقیقه

#### اهداف رفتاری جلسه شانزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- صرفه اقتصادی سیستم های فرآوری و دفع لجن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- سیستم های فرآوری و دفع لجن را فهرست کند. (هدف شناختی)
- اقتصاد سیستم های فرآوری و دفع لجن را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- معیارهای آنالیز اقتصادی را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

#### جدول زمان بندی ارائه ی مطالب



به نام خداوند جان آفرین



دانشگاه علوم پزشکی ایران  
مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی  
واحد برنامه‌ریزی آموزشی  
طرح درس (Lesson Plan)

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۵ مدت زمان (دقیقه)
آزمون کتبی	کتاب - اسلاید	مقایسه اقتصادی انواع روش‌ها	اقتصاد سیستم‌های فرآوری و دفع لجن	۱۲۰ دقیقه