



## مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی

### دانشکده بهداشت

### گروه مهندسی بهداشت محیط

فرم برنامه درسی (Course Plan)

بازنگری: نیمسال اول ۹۸-۹۷

تعداد واحد : ۲ واحد نظری	نام درس : روشهای فراورش و دفع لجن
مدت زمان ارائه درس : ۳۴ ساعت	مقطع : دکتری
پیش نیاز : تصفیه فاضلاب	
مسئول برنامه : دکتر حسن هاشمی، استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز	

#### هدف کلی:

دانشجو در پایان این درس با شناخت منابع تولید، کمیت و کیفیت لجن های فاضلاب، روش های کاهش تولید، فراورش، دفع بهداشتی و مبانی استفاده مفید لجن ها، می تواند در پروژه های دفع لجن به عنوان طراح، مشاور یا ناظر ایفای نقش نماید.

#### شرح درس:

تغلیظ آلاینده ها در لجن و پتانسیل خطرات بهداشتی و زیست محیطی بسیار بالای آن، کنترل و تصفیه آن را قبل از دفع و یا استفاده مفید اجتناب ناپذیر می نماید. در این درس روش های متعارف تغلیظ، تثبیت، آماده سازی، آبگیری، دفع و استفاده از لجن های فاضلاب مورد بحث قرار خواهد گرفت.

عناوین این درس شامل موارد زیر می باشد:

#### هدف کلی

منابع و خصوصیات تولید لجن در تصفیه خانه های فاضلاب  
اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- منابع لجن های تولیدی در واحدهای مختلف تصفیه خانه فاضلاب را شرح دهد.
- مکانیسمهای تولید لجن در واحدهای مختلف تصفیه خانه فاضلاب بر اساس توازن جرم را شرح دهد.
- کمیت و کیفیت لجن های تولیدی در واحدهای مختلف تصفیه خانه فاضلاب را شرح دهد.

### ❖ هدف کلی

#### مسائل و مشکلات دفع غیربهداشتی لجن های فاضلاب

##### ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- مشکلات زیست محیطی دفع غیر اصولی لجن را توضیح دهد.
- مشکلات بهداشتی دفع غیر اصولی لجن را توضیح دهد.
- بیماریهای ناشی از مواجهه با آلاینده های لجن را بیان کند.

### ❖ هدف کلی

#### فرایندهای کاهش لجن در واحدهای مختلف را دسته بندی کند.

##### ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- روشهای کاهش تولید لجن را نام ببرد.
- روشهای مختلف کاهش لجن تولیدی را توضیح دهد.

### ❖ هدف کلی

#### انتقال، پمپاژ و ذخیره سازی لجن

##### ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- تاسیسات انتقال، پمپاژ و ذخیره سازی لجن را توضیح دهد.
- پمپهای لازم برای انتقال لجن و اصول انتخاب آنها را توضیح دهد.
- قادر به طراحی ایستگاه پمپاژ لجن باشد.
- نحوه ذخیره سازی اصولی لجن را توضیح دهد.

### ❖ هدف کلی

#### واحد های عملیات مقدماتی بر روی لجن

##### ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- تاسیسات و مکانیسم دانه گیری لجن را شرح دهد.

– تجهیزات لجن خرد کن را نام ببرد.

### ❖ هدف کلی

#### روش های متعارف تغلیظ و تثبیت لجن

#### ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- فرایندهای تغلیظ لجن را توضیح دهد.
- فرایندهای تثبیت لجن را توضیح دهد.
- میکروبیولوژی هضم لجن را شرح دهد.
- انواع هاضمهای لجن را با هم مقایسه کند.
- پارامترهای تثبیت درجه لجن و روش های سنجش آنها را شرح دهد.

### ❖ هدف کلی

#### روش های آماده سازی و آبگیری لجن

#### ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- روشهای مختلف آماده سازی و مواد مصرفی را شرح دهد.
- مکانیسمهای مختلف آبگیری لجن را شرح دهد.
- معیارهای طراحی بسترهای لجن خشک کن را نام ببرد.

### ❖ هدف کلی

#### روش های دفع نهایی لجن

#### ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- روش های مختلف دفع نهایی لجن را نام ببرد.
- نحوه تهیه کمپوست از لجن را توضیح دهد.
- نحوه سوزاندن لجن و معیارهای آن را شرح دهد.
- نحوه دفن بهداشتی لجن را شرح دهد.
- نحوه پایش سیستم های دفع لجن را شرح دهد.

### ❖ هدف کلی

#### روش های کاربرد و استفاده مفید از لجن

#### ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- موارد استفاده از لجن را نام ببرد.
- معیار ها و استانداردهای بهداشتی در خصوص استفاده از لجن های فاضلاب را توضیح دهد.
- آزمایش های مورد نیاز جهت تعیین کیفیت لجن را شرح دهد.
- نحوه نمونه برداری از لجن را توضیح دهد.
- نحوه استفاده از لجن به عنوان کود در کشاورزی را توضیح دهد.

### ❖ هدف کلی

### اقتصاد سیستم های فراوری و دفع لجن

#### ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- فرایندهای مختلف تصفیه لجن را از دیدگاه اقتصادی ارزیابی کند.
- هزینه های ناشی از دفع لجن در محیط را آنالیز کند.

#### روش آموزش

- Interactive Lecturing, Critical Thinking, PBL, TBL, Brain Storming

#### شرایط اجراء

#### ❖ امکانات آموزشی بخش

- وایت بورد، ویدئو پروژکتور و کامپیوتر

#### ❖ آموزش دهنده

حسن هاشمی، استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

#### منابع اصلی درسی

1. Birely, M.H. "The Health Impact Assessment Of Development lue-hing, c., zenz, D.R tata, P., et al., "municipal sewage sludge Management a reference text on processing ,utilization and disposal " .lancaster:technomic publishing company, 1998.
2. U.S. environmental protection agency, "control of pathogens and vector attraction in sewage sludge " EPA 625/ R-92-013, Revised October 1999.
3. Bruce, A. M., "Sewage sludge stabilization and disinfections" , water research center/ Ellis Harwood Limited, 1984.
4. Metcalf and eddy, inc., "wastewater engineering; treatment, disposal, reuse" 3th. Ed. McGrae-Hill, 2003
5. Qasim, S. R., "Wastewater treatment plants: planning, design, and operation" Holt, Rinehart and Winston, 1998.
6. U. S. Environmental protection agency. "process design manual for sludge treatment disposal", EPA 625/1-79-011, Vol-1,2,3 september 1979.
7. U. S. Environmental protection agency. " process design manual for land application of municipal sludge ", EPA 625/1-83-016. September 1983

8. U. S. Environmental protection agency " environmental regulations and technology ,use and disposal of municipal wastewater sludge" ,EPA 625/10-84-003, September 1984
9. Water pollution control federation , "sludge thickening" Manual of practice FD-1, 1980
10. Water pollution control federation, "Sludge Dewatering" Manual of practice no. 20, 1983.
11. Water pollution control federation, "Sludge stabilization" Manual of practice FD-9, 1985.
12. Water pollution control federation, "Anaerobic sludge digestion " , Manual of practice no. 16, 2. 1987.
13. Water pollution control federation , "sludge conditioning " , Manual of practice FD-14, 1988.
14. Water pollution control federation , "beneficial use of waste solids " , Manual of practice FD-15, 1989.

#### ❖ نحوه ارزشیابی

- حضور منظم و مشارکت فعال دانشجو در کلاس
- ارائه سمینار در رابطه با یکی از موضوعات مرتبط با سرفصل
- انجام یک پروژه کاهش و تصفیه لجن توسط دانشجو و ارائه گزارش
- امتحان پایان ترم

#### ❖ قوانین کلاس (Class Rules):

- از هرگونه سؤال، بحث علمی و نوآوری استقبال می شود و امتیاز به آن تعلق خواهد گرفت.
- فعالیتهای پژوهش محور مرتبط با سرفصل (نوشتن مقاله، پروژه، طرح تحقیقاتی و...)، ۲۵٪ نمره اضافی خواهد داشت.
- خروج از کلاس و مکالمه با تلفن همراه هنگام تدریس، نمره منفی خواهد داشت.
- به ازای ۲ جلسه تاخیر، غیبت لحاظ خواهد شد (۴ جلسه غیبت ← حذف درس).

جدول زمانبندی درس روشهای فراورش و دفع لجن

روش ارزشیابی	امکانات مورد نیاز	منابع درسی	نحوه ارائه	ساعت ارائه	سرفصل مطالب
پرسش و پاسخ	ویدئو پروژکتور، وایت برد	Metcalf and eddy,inc., "wastewater engineering; treatment, disposal, reuse" 3th.Ed.McGrae-Hill,2003	Brain Storming, Interactive Lecturing	یکشنبه ۱۰-۱۲	معارفه مدرس و دانشجویان، معرفی سرفصل درس، منابع و مکانیسمهای تولید لجن
کوئیز، پرسش و پاسخ	ویدئو پروژکتور، وایت برد	Birely,M.H."The Health Impact Assessment Of Development lue-hing,c., zenz,D.R tata, P ., et al., "municipal sewage sluge Management a reference text on processing ,utilization and disposal ".lancaster:technomic publishing company, 1998.	Brain Storming, Critical Thinking	یکشنبه ۱۰-۱۲	مسائل و مشکلات دفع غیربهداشتی لجن های فاضلاب
کوئیز، پرسش و پاسخ	ویدئو پروژکتور، وایت برد	Metcalf and eddy,inc., "wastewater engineering; treatment, disposal, reuse" 3th.Ed.McGrae-Hill,2003	Interactive Lecturing	یکشنبه ۱۰-۱۲	فرایندهای کاهش لجن در واحدهای مختلف
		Metcalf and eddy,inc., "wastewater engineering; treatment, disposal, reuse" 3th.Ed.McGrae-Hill,2003		یکشنبه ۱۰-۱۲	فرایندهای کاهش لجن در واحدهای مختلف
پرسش و پاسخ	ویدئو پروژکتور، وایت برد	Metcalf and eddy,inc., "wastewater engineering; treatment, disposal, reuse" 3th.Ed.McGrae-Hill,2003	Interactive Lecturing,	یکشنبه ۱۰-۱۲	انتقال، پمپاژ و ذخیره سازی لجن

				یکشنبه ۱۰-۱۲	انتقال، پمپاژ و ذخیره سازی لجن
سؤال پژوهشی	ویدئو پروژکتور، وایت برد	Metcalf and eddy,inc., "wastewater engineering; treatment, disposal, reuse" 3th.Ed.McGrae-Hill,2003	PBL, Critical Thinking	یکشنبه ۱۰-۱۲	واحد های عملیات مقدماتی بر روی لجن
سؤال پژوهشی	ویدئو پروژکتور، وایت برد	Water pollution control federation "sludge thickening" Manual of practice FD-1,1980	Interactive Lecturing, PBL	یکشنبه ۱۰-۱۲	روش های متعارف تغلیظ و تثبیت لجن
کوئیز، پرسش و پاسخ	ویدئو پروژکتور، وایت برد	Water pollution control federation, "Sludge Dewatering" Manual of practice no. 20,1983	Interactive Lecturing, PBL	یکشنبه ۱۰-۱۲	روش های متعارف تغلیظ و تثبیت لجن
کوئیز، پرسش و پاسخ	ویدئو پروژکتور، وایت برد	Water pollution control federation, "Anaerobic sludge digestion ", Manual of practice no. 16, 2. 1987.	Interactive Lecturing, PBL	یکشنبه ۱۰-۱۲	میکروبیولوژی هضم لجن
کوئیز، پرسش و پاسخ	ویدئو پروژکتور، وایت برد	Water pollution control federation "sludge conditioning ", Manual of practice FD-14,1988. Water pollution control federation, "Sludge Dewatering" Manual of practice no. 20,1983.	Critical Thinking	یکشنبه ۱۰-۱۲	روش های آماده سازی و آبگیری لجن
کوئیز، پرسش و پاسخ	ویدئو پروژکتور، وایت برد	U. S. Environmental protection agency ." process design manual for land application of municipal sludge ",EPA 625/1-83-016.September 1983	Interactive Lecturing	یکشنبه ۱۰-۱۲	روش های دفع نهایی لجن
کوئیز، پرسش و پاسخ	ویدئو پروژکتور، وایت برد	U. S. Environmental protection agency ." process design manual for land application of municipal sludge ",EPA 625/1-83-	Interactive Lecturing	یکشنبه ۱۰-۱۲	روش های دفع نهایی لجن

		016.September 1983			
کوئیز، پرسش و پاسخ	ویدئو، پروژکتور، وایت برد	Water pollution control federation ,“beneficial use of waste solids “, Manual of practice FD-15,1989.	Interactive Lecturing, Critical Thinking	یکشنبه ۱۰-۱۲	روش های کاربرد و استفاده مفید از لجن
کوئیز، پرسش و پاسخ	ویدئو، پروژکتور، وایت برد	U. S. Environmental protection agency “ environmental regulations and technology ,use and disposal of municipal wastewater sludge” ,EPA 625/10-84-003, September1984	Interactive Lecturing	یکشنبه ۱۰-۱۲	اقتصاد سیستم های فراوری و دفع لجن
پرسش و پاسخ	ویدئو، پروژکتور، وایت برد	Review Articles	Interactive Lecturing	یکشنبه ۱۰-۱۲	ارائه سمینار