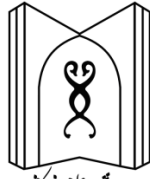


بسمه تعالی



دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی گیلان

۱. مشخصات مدرس

نام و نام خانوادگی: دکتر رضا دهقانزاده ریحانی

گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط

مرتبه دانشگاهی: استاد

دانشکده: بهداشت

مدرک تحصیلی: دکترای تخصصی بهداشت محیط

سابقه تدریس در دانشگاه به سال: ۱۲

۲. مشخصات درس

عنوان درس: طراحی تصفیه خانه فاضلاب

تعداد واحد: عملی: ۰ نظری: ۲

تعداد ساعت: عملی: ۰ نظری: ۳

نوع درس:

عملی نظری کارآموزی کارورزی کلینیک پری کلینیک

دروس پیش نیاز برای این درس: مکانیک سیالات و هیدرولیک

سال تحصیلی: ۱۳۹۸-۹۹ نیمسال اول نیمسال دوم ترم تابستانی

۳. مشخصات فراگیران

رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط

مقطع: کارشناسی ارشد

تعداد فراگیران: ۷

توزیع جنسی:

جنس	تعداد	درصد
زن	۴	۵۷
مرد	۳	۴۳
جمع	۷	۱۰۰

۴. اهداف کلی

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

۵. برنامه زمان بندی

جلسه	عنوان مبحث جلسه	اهداف کلی هر جلسه
اول	تبیین درس	<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی دانشجویان با اهداف درس - شرح اهمیت درس و اثرات بهداشتی و زیست محیطی آن - کاربردهای درس در رشته مهندسی بهداشت محیط و محیط زیست - ارائه طرح درس به دانشجویان - معرفی منابع مورد استفاده برای درس - اعلام نحوه ارزشیابی
دوم	ملاحظات اساسی طراحی تصفیه خانه	<ul style="list-style-type: none"> - شرایط جغرافیایی و هواشناسی - جمعیت شناسی - سرانه تولید فاضلاب - عمر طرح - انتخاب محل - مشخصات فاضلاب - محدودیت تخلیه پساب - نیازهای انرژی - اقتصاد طرح
سوم	معیارهای طراحی	<ul style="list-style-type: none"> - منابع و انواع جریانات فاضلاب (فاضلاب بهداشتی، فاضلاب صنعتی، نشت و نفوذ) - راهکارهای کاهش مصرف آب - آنالیز اطلاعات جریان و بار فاضلاب - مشخصات و ترکیب فاضلاب بهداشتی خام - عوامل مؤثر در ترکیب فاضلاب - محاسبه میزان بار گذاری - انتخاب دبی و بار طراحی

چهارم	تئوری جداسازی ثقلی ذرات	<ul style="list-style-type: none"> - تئوری ته نشینی ذرات - ته نشینی ذرات معجزا - ته نشینی ذرات لخته ای - ته نشینی در صفحات و لوله های شیدار - ته نشینی ناحیه ای یا تأخیری
پنجم	طراحی واحدهای فیزیکی تصفیه خانه	<ul style="list-style-type: none"> - طراحی آشغالگیرها - طراحی سیستم سنجش دبی - طراحی دانه گیرها - طراحی ایستگاه پمپاژ
ششم	طراحی ته نشینی اولیه	<ul style="list-style-type: none"> - انواع و مقایسه - زلال سازها - ملاحظات طراحی - سرعت شستشوی ذرات ته نشین شده - زلال سازهای سریع
هفتم	تصفیه بیولوژیکی فاضلاب	<ul style="list-style-type: none"> - نقش میکروارگانیسم ها در تصفیه فاضلاب - انواع فرآیندهای بیولوژیکی تصفیه فاضلاب - سرعت مصرف سوبسترا و سرعت رشد بیومس - ضرائب سینتیکی برای مصرف سوبسترا و رشد بیومس - بازده مشاهده شده
هشتم	مدل سازی فرآیند رشد معلق	<ul style="list-style-type: none"> - موازنه توده بیولوژیک و جرم سوبستره - غلظت جامدات مایع مخلوط و تولید جامدات - پارامترهای طراحی و بهره برداری
نهم	فرآیند لجن فعال	<ul style="list-style-type: none"> - ضرائب سینتیکی لجن فعال برای باکتریهای هتروتروف و برای نیتریفیکاسیون - طراحی فرآیند لجن فعال اختلاط کامل برای حذف BOD و حذف BOD همراه با نیتریفیکاسیون
دهم	اصلاحات در سیستم لجن فعال	<ul style="list-style-type: none"> - معرفی انواع سیستم های مختلف لجن فعال - معیارهای طراحی سیستم های مختلف - مزایا و معایب سیستم ها

یازدهم	طراحی سیستم SBR	<ul style="list-style-type: none"> - معیارهای طراحی - معادلات - روش طراحی
دوازدهم	طراحی سیستم RBC	<ul style="list-style-type: none"> - معیارهای طراحی - معادلات - روش طراحی
سیزدهم	طراحی برکه های تثبیت و لاگونها	<ul style="list-style-type: none"> - انواع برکه ها و لاگونها - معیارها و معادلات طراحی - روش طراحی
چهاردهم	طراحی فیلتر چکنده	<ul style="list-style-type: none"> - کلاس بندی و کاربردها - مشکلات بهره برداری - طراحی برای حذف BOD (روش NRC)
پانزدهم	فرآیندهای تصفیه بی هوازی	<ul style="list-style-type: none"> - مزایا و معایب - ملاحظات طراحی - محاسبه میزان متان تولیدی - سیستمهای بیهوازی رشد معلق: طراحی راکتور بافل دار بی هوازی و UASB
شانزدهم	گندزدایی فاضلاب	<ul style="list-style-type: none"> - مشخصات گندزدای ایده ال، روشهای گندزدایی و مقایسه انواع گندزداها - عوامل مؤثر در عمل گندزداها - گندزدایی با کلر، دی اکسید کلر، ازن و با اشعه UV - مقایسه مزایا و معایب گندزداها
هفدهم	مدیریت لجن	<ul style="list-style-type: none"> - تعاریف و تقسیم بندی، منابع، مشخصات و مقدار - راههای کاهش پاتوژنهای لجن - روش های تغلیظ لجن - روشهای تثبیت لجن - هضم لجن

۶. برنامه های جلسات درس

۶.۱. جلسه اول

مبحث جلسه: تبیین مباحث درس طراحی تصفیه خانه فاضلاب

منابع درسی:

1. Wastewater Engineering treatment & Reuse Metcalf & Eddy, 4th edition, 2003.
2. Small & Decentralized Wastewater Management system Crites & Tchobanoglous, 1998
3. Water and Wastewater Technology Mark J. Hammer 4th indian reprint, 2003

هدف کلی جلسه: آشنایی دانشجویان با اهداف درس، شرح اهمیت درس و اثرات بهداشتی آن، کاربردهای

درس در رشته مهندسی بهداشت محیط و محیط زیست، ارائه طرح درس به دانشجویان، معرفی منابع مورد

استفاده برای درس، اعلام نحوه ارزشیابی

اهداف رفتاری پیش نیاز: آشنایی دانشجویان با معیارها، مبانی فنی و روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: سؤال شفاهی و بحث و حل مسئله

اهداف رفتاری	حیطه			روش تدریس	وسایل آموزشی	وظایف فراگیر	روش ارزشیابی
	شناختی	عاطفی	روان حرکتی				
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؛							
۱. اهداف درس و منابع مورد استفاده را بیان کند.	✓						
۲. با شرح اهمیت درس و اثرات بهداشتی آن آشنایی داشته باشد.	✓			سخنرانی و پرسش و پاسخ	اسلاید Power Point	توجه داشتن و پاسخ به سوالات	امتحان کتبی با تست چهار گزینه ای
۳. کاربردهای درس در رشته مهندسی بهداشت محیط و محیط زیست را بداند.	✓						
۴. با نحوه ارزشیابی درس آشنا باشد.	✓						

۶.۲. جلسه دوم

مبحث جلسه: ملاحظات اساسی طراحی تصفیه خانه

هدف کلی جلسه: شرایط جغرافیایی و هواشناسی، جمعیت شناسی، سرانه تولید فاضلاب، عمر طرح، انتخاب

محل، مشخصات فاضلاب، محدودیت تخلیه پساب، نیازهای انرژی، اقتصاد طرح

اهداف رفتاری پیش نیاز: آشنایی دانشجویان با روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؛							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای و حل مسئله	توجه داشتن و پاسخ به سوالات و حل تمرینات تعیین شده از منابع درس	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ و حل مسئله			✓	۱. ملاحظات مهم در طراحی تصفیه خانه را شرح دهد.
						✓	۲. نحوه برآورد سرانه تولید فاضلاب، مشخصات فاضلاب و عمر طرح را بداند.
						✓	۳. با قوانین و محدودیت تخلیه پساب آشنا باشد.
				✓			۴. نیازهای انرژی احداث تصفیه خانه را بتواند برآورد کند.
							۵. آیت‌های مربوط به هزینه های ساخت و بهره برداری تصفیه خانه را بتواند برآورد نماید.

۶,۳. جلسه سوم

مبحث جلسه: معیارهای طراحی

هدف کلی جلسه: منابع و انواع جریان‌های فاضلاب (فاضلاب بهداشتی، فاضلاب صنعتی، نشت و نفوذ)، راهکارهای کاهش مصرف آب، آنالیز اطلاعات جریان و بار فاضلاب، مشخصات و ترکیب فاضلاب بهداشتی خام، عوامل مؤثر در ترکیب فاضلاب، محاسبه میزان بارگذاری، انتخاب دبی و بار طراحی، دوره طرح اهداف رفتاری پیش‌نیاز: آشنایی دانشجویان با روش‌های طراحی تصفیه خانه فاضلاب نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؛							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای و حل مسئله	توجه داشتن و پاسخ به سوالات و حل مسئله	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ و حل مسئله			✓	۱. انواع فاضلاب‌های شهری را توضیح دهد.
				✓			۲. اطلاعات جریان فاضلاب و بار آلودگی را آنالیز و محاسبه نماید.
						✓	۳. دبی و بار طراحی را انتخاب نماید.
							۴. با معیارهای انتخاب دوره طرح آشنا باشد و مقدار صحیح را تعیین نماید.

۶,۴. جلسه چهارم

مبحث جلسه: تئوری جداسازی ثقلی ذرات

هدف کلی جلسه: تئوری ته نشینی ذرات، ته نشینی ذرات مجزا، ته نشینی ذرات لخته ای، ته نشینی در صفحات

و لوله های شیبدار، ته نشینی ناحیه ای یا تأخیری

اهداف رفتاری پیش نیاز: آشنایی دانشجویان با روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؛							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای و حل مسئله	توجه داشتن و پاسخ به سوالات و حل مسئله	اسلاید Power Point وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ و حل مسئله			✓	۱. تئوری ته نشینی ثقلی را تشریح نماید.
						✓	۲. عوامل مؤثر بر سرعت ته نشینی ذرات را بتواند شرح دهد.
						✓	۳. محاسبات مربوط به ته نشینی ذرات مجزا و لخته ای را بتواند انجام دهد.
				✓			۴. مکانیسم ته نشینی در صفحات شیب دار و لوله ای را شرح دهد.
							۵. ته نشینی ناحیه ای و لخته ای را بتواند توضیح دهد.

۶,۵. جلسه پنجم

مبحث جلسه: طراحی واحدهای فیزیکی تصفیه خانه

هدف کلی جلسه: طراحی آشغالگیرها، طراحی سیستم سنجش دبی، طراحی دانه گیرها، طراحی ایستگاه پمپاژ

اهداف رفتاری پیش نیاز: آشنایی دانشجویان با روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؛							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای و حل مسئله	توجه داشتن و پاسخ به سوالات و حل مسئله	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ و حل مسئله			✓	۱. انواع آشغالگیر و روشهای طراحی آنها را مسلط باشد.
						✓	۲. با طراحی روشهای اندازه گیری دبی آشنا باشد.
						✓	۳. طراحی دانه گیر ساده و با هوادهی را بلد باشد.
				✓			۴. معیارهای طراحی ایستگاه پمپاژ فاضلاب را بداند.

۶,۶. جلسه ششم

مبحث جلسه: طراحی ته نشینی اولیه

هدف کلی جلسه: انواع و مقایسه، زلال سازها، ملاحظات طراحی، سرعت شستشوی ذرات ته نشین شده، زلال

سازهای سریع

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: آشنایی دانشجویان با روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؟							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای و حل مسئله	توجه داشتن و پاسخ به سوالات و حل مسئله	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ و حل مسئله			✓	۱. انواع حوضهای ته نشینی و مزایا و معایب آنها را بدانند.
						✓	۲. ملاحظات طراحی را بدانند.
						✓	۳. نحوه محاسبه سرعت خودشویی در حوض ته نشینی را بلد باشد.
						✓	۴. انواع زلال سازهای سریع مورد استفاده در تصفیه فاضلاب را بدانند.

۶,۷. جلسه هفتم

مبحث جلسه: تصفیه بیولوژیکی فاضلاب

هدف کلی جلسه: نقش میکروارگانیسم ها در تصفیه فاضلاب، انواع فرآیندهای بیولوژیکی تصفیه فاضلاب، سرعت مصرف سوپسترا و رشد بیومس، ضرائب سینتیک برای مصرف سوپسترا و رشد بیومس، بازده سلولی مشاهده شده

اهداف رفتاری پیش نیاز: آشنایی دانشجویان با روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؛							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای و حل مسئله	توجه داشتن و پاسخ به سوالات و حل مسئله	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ و حل مسئله			✓	۱. نقش میکروارگانیسم ها در تصفیه فاضلاب را توضیح دهد.
						✓	۲. انواع فرآیندهای بیولوژیکی تصفیه فاضلاب را شرح دهد.
						✓	۳. سرعت مصرف سوپسترا و رشد بیومس را برآورد نماید.
						✓	۴. معادلات ضرائب سینتیک برای مصرف سوپسترا و رشد بیومس را بنویسد.
						✓	۵. محاسبه بازده سلولی مشاهده شده را بلد باشد.

۶,۸. جلسه هشتم

مبحث جلسه: مدل سازی فرآیند رشد معلق

هدف کلی جلسه: موازنه توده بیولوژیک و جرم سوبستره، غلظت جامدات مایع مخلوط و تولید جامدات و

پارامترهای طراحی و بهره برداری

اهداف رفتاری پیش نیاز: آشنایی دانشجویان با روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؛							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای و حل مسئله	توجه داشتن و پاسخ به سوالات و حل مسئله	اسلاید Power Point و ایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ و حل مسئله			✓	۱. موازنه توده بیولوژیک و جرم سوبستره در راکتور را بنویسد.
						✓	۲. غلظت جامدات مایع مخلوط و تولید جامدات را برآورد نماید.
						✓	۳. پارامترهای طراحی و بهره برداری را شرح دهد.

۶,۹. جلسه نهم

مبحث جلسه: فرآیند لجن فعال

هدف کلی جلسه: ضرائب سینتیکی لجن فعال برای باکتریهای هتروتروف و برای نیتریفیکاسیون و طراحی

فرآیند لجن فعال اختلاط کامل برای حذف BOD و حذف BOD همراه با نیتریفیکاسیون

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: آشنایی دانشجویان با روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؟							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای و حل مسئله	توجه داشتن و پاسخ به سوالات و حل مسئله	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ و حل مسئله			✓	۱. ضرائب سینتیکی لجن فعال را محاسبه و برآورد نماید.
				✓		۲. یک سیستم لجن فعال بتواند طراحی نماید.	

۶,۱۰. جلسه دهم

مبحث جلسه: اصلاحات در سیستم لجن فعال

هدف کلی جلسه: معرفی انواع سیستم های مختلف لجن فعال، معیارهای طراحی سیستم های مختلف، مزایا و

معایب سیستم ها

اهداف رفتاری پیش نیاز: آشنایی دانشجویان با روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؟							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای و حل مسئله	توجه داشتن و پاسخ به سوالات و حل مسئله	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ و حل مسئله			✓	۱. انواع سیستم های مختلف لجن فعال را نام ببرد.
						✓	۲. با معیارهای طراحی سیستم های مختلف آشنا باشد.
						✓	۳. مزایا و معایب سیستم های مختلف را شرح دهد.

۶,۱۱. جلسه یازدهم

مبحث جلسه: طراحی سیستم SBR

هدف کلی جلسه: معیارهای طراحی، معادلات و روش طراحی

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: آشنایی دانشجویان با روش‌های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؟							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای و حل مسئله	توجه داشتن و پاسخ به سوالات و حل مسئله	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ و حل مسئله			✓	۱. با مکانیسم کار سیستم SBR آشنا باشد.
						✓	۲. معیارهای طراحی این سیستم را بشناسد.
				✓			۳. بتواند یک سیستم SBR طراحی نماید.

۶,۱۲. جلسه دوازدهم

مبحث جلسه: طراحی سیستم RBC

هدف کلی جلسه: معیارهای طراحی، معادلات و روش طراحی

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: آشنایی دانشجویان با روش‌های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؟							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای و حل مسئله	توجه داشتن و پاسخ به سوالات و حل مسئله	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ و حل مسئله			✓	۱. با مکانیسم کار سیستم RBC آشنا باشد.
					✓	۲. معیارهای طراحی این سیستم را بشناسد.	
			✓			۳. بتواند یک سیستم RBC طراحی نماید.	

۶,۱۳. جلسه سیزدهم

مبحث جلسه: طراحی برکه های تثبیت و لاگونها

هدف کلی جلسه: انواع برکه ها و لاگونها، معیارها و معادلات طراحی، روش طراحی

اهداف رفتاری پیش نیاز: آشنایی دانشجویان با روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؟							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای و حل مسئله	توجه داشتن و پاسخ به سوالات و حل مسئله	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ و حل مسئله			✓	۱. انواع و تفاوت های برکه ها و لاگون ها را توضیح دهد.
						✓	۲. مکانیسم کار این سیستم ها را بتواند توضیح دهد.
						✓	۳. معیارها و معادلات طراحی این سیستم ها را بشناسد.
				✓			۴. بتواند انواع برکه ها و لاگون ها را طراحی نماید.

۶,۱۴. جلسه چهاردهم

مبحث جلسه: طراحی فیلتر چکنده

هدف کلی جلسه: کلاس بندی و کاربردها، مشکلات بهره برداری، طراحی برای حذف BOD (روش NRC)

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: آشنایی دانشجویان با روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؛							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای	توجه داشتن و پاسخ به سوالات	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ			✓	۱. مکانیسم کار و انواع فیلترهای چکنده را شرح دهد.
						✓	۲. مشکلات بهره برداری و نگهداری آنها را نام ببرد.
				✓			۳. بتواند یک سیستم فیلتر چکنده طراحی نماید.

۶,۱۵. جلسه پانزدهم

مبحث جلسه: فرآیندهای تصفیه بی هوازی

هدف کلی جلسه: مزایا و معایب، ملاحظات طراحی، محاسبه میزان متان تولیدی، سیستمهای بیهوازی رشد معلق:

طراحی راکتور بافل دار بی هوازی و UASB

اهداف رفتاری پیش‌نیاز: آشنایی دانشجویان با روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؛							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای	توجه داشتن و پاسخ به سوالات	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ			✓	۱. مزایا و معایب فرآیندهای بی هوازی را شرح دهد.
						✓	۲. ملاحظات طراحی این سیستم را بتواند نام ببرد.
				✓			۳. بتواند سیستم بی هوازی بافلدار با جریان رو به بالا طراحی نماید.
				✓			۴. بتواند سیستم بی هوازی UASB طراحی نماید.

۶,۱۶. جلسه شانزدهم

مبحث جلسه: گذردایی فاضلاب

هدف کلی جلسه: مشخصات گذردای ایده آل، روشهای گذردایی و مقایسه انواع گذرداها، عوامل مؤثر در عمل گذرداها، گذردایی با کلر، دی اکسید کلر، ازن و با اشعه UV و مقایسه مزایا و معایب گذرداها
اهداف رفتاری پیش‌نیاز: آشنایی دانشجویان با روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب
نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش‌نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؛							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای	توجه داشتن و پاسخ به سوالات	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ			✓	۱. انواع روشهای گذردایی فاضلاب را بتواند نام ببرد.
						✓	۲. خصوصیات گذرداها مختلف و عوامل مؤثر بر عملکرد آنها را بتواند نام ببرد.
				✓			۳. طراحی سیستم های مختلف گذردایی را بلد باشد.
						✓	۴. مزایا و معایب گذرداها مختلف را بتواند شرح دهد.

۶,۱۷. جلسه هفدهم

مبحث جلسه: مدیریت لجن

هدف کلی جلسه: تعاریف و تقسیم بندی، منابع، مشخصات و مقدار، راههای کاهش پاتوژنهای لجن، روش های

تغلیظ لجن، روشهای تثبیت لجن و هضم لجن

اهداف رفتاری پیش نیاز: آشنایی دانشجویان با روش های طراحی تصفیه خانه فاضلاب

نحوه ارزشیابی اهداف رفتاری پیش نیاز: پرسش و پاسخ و حل مسئله

روش ارزشیابی	وظایف فراگیر	وسایل آموزشی	روش تدریس	نوع حیطه			اهداف رفتاری
				روان حرکتی	عاطفی	شناختی	
در پایان جلسه دانشجو قادر باشد؛							
امتحان کتبی با تست چهار گزینه‌ای	توجه داشتن و پاسخ به سوالات	اسلاید Power Point و وایت برد	سخنرانی و پرسش و پاسخ			✓	۱. انواع لجن و منابع تولید آن را بتواند نام ببرد.
						✓	۲. راههای کاهش پاتوژنهای لجن را بتواند شرح دهد.
				✓			۳. روش های تغلیظ لجن، روشهای تثبیت لجن و هضم لجن را بتواند نام ببرد.

۷. روش‌های امتیازدهی فعالیت‌ها

ردیف	فعالیت‌های مورد نظر در طول ترم	میزان امتیاز	درصد کل از امتیاز
۱	حضور فعال در کلاس	*	۱۰
۲	شرکت در بحث‌ها و پاسخ به سوالات شفاهی	۲	
۳	حل تمرینات و مسائل هر جلسه	۴	۲۰
۴	پروژه نهایی طراحی تصفیه خانه نمونه	۴	۲۰
۷	امتحان پایان ترم	۱۰	۵۰
	جمع	۲۰	۱۰۰

* غیبت غیر مجاز موجب حذف درس می‌شود.

۸. مراحل ارزشیابی

- در شروع ترم (ارزشیابی تشخیصی)

- در طی ترم (ارزشیابی تکوینی)

- در پایان ترم (ارزشیابی پایانی)

۹. شیوه تجزیه و تحلیل نتایج ارزشیابی

در مجموع از ۲۰ امتیاز کل، برای هر کدام از موارد حضور فعال در کلاس و پاسخ به سوالات، حل مسائل و تمرینات، تحویل پروژه نهایی و آزمون پایان ترم مطابق بند ۷ امتیاز لازم تعلق می‌گیرد.