**مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه**

**فرم طرح دوره**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **نام درس: تصفیه فاضلاب شهری**<br>**تعداد واحد: ۲ واحد نظری** | **رشته تحصیلی: بهداشت محیط** | **مقطع تحصیلی دانشجویان: کارشناسی ناپیوسته** | **محل برگزاری: ساختمان کلاسها** | **مدرس: آقای مهندس سرمدی** | **نیمسال تحصیلی دوم ۰۰-۱۳۹۹** |

**هدف کلی درس:**

**آشنایی دانشجویان با خصوصیات فاضلاب شهری و مهمترین واحدهای تصفیه آن**

| شماره جلسه | تاریخ جلسه | اهداف میانی (رئوس مطالب) | اهداف ویژه (بر اساس سه حیطه اهداف آموزشی : شناختی، عاطفی، روان حرکتی) | حیطه و طبقه آن | روش یاددهی* یادگیری | مواد و وسایل آموزشی | زمان | تکالیف دانشجو | نحوه**ارزشیابی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | | **آشنایی با تعریف فاضلاب و اهمیت تصفیه فاضلاب** | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>فاضلاب را تعریف کند.<br>دلایل تصفیه فاضلاب را از دیدگاه های مختلف شرح دهد.<br>مبانی تصفیه فاضلاب را بیان کند<br>انواع فاضلابهای مختلف را با مشخصات آنها با یکدیگر مقایسه کند.<br>ب- حیطه عاطفی:<br>به سوالاتی که در مورد موضوع مورد بحث پرسیده می شود با انگیزه پاسخ دهد.<br>در مباحث مطرح شده مشارکت داشته باشد. | شناختی عاطفی | سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ | وایت برد ماژیک کتاب | ۱۲۰ دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- Quiz در جلسه آینده | آغازین |
| ۲ | | **آشنایی با طبقه بندی انواع فاضلاب های تولید شده در اجتماع** | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>انواع فاضلاب تولید شده در یک اجتماع را نام ببرد. | شناختی عاطفی | سخنرانی، مباحثه ای، بحث گروهی | وایت برد ماژیک ویدیو پروژکتور | ۱۲۰ دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آیندهQuiz | مرحله ای یا تکوینی |

* روش یاددهی – یادگیری می‌تواند شامل: سخنرانی، مباحثه‌ای – گروهی کوچک، نمایشی – حل مسئله – پرسش و پاسخ – گردش علمی، آزمایشی

** آزمون‌ها بر اساس اهداف می‌توانند به صورت آزمون ورودی (آگاهی از سطح آمادگی دانشجویان) مرحله‌ای یا تکوینی (در فرایند تدریس با هدف شناسایی قوت و ضعف دانشجویان) و آزمون پایانی یا تراکمی (پایان یک دوره یا مقطع آموزشی با هدف قضاوت در مورد تسلط دانشجویان) برگزار گردد.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | خصوصیات متمایز هرکدام از انواع فاضلاب را توضیح دهد.<br>ب- حیطه عاطفی:<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | | کوچک، پرسش و پاسخ | اسلاید اموزشی کتاب | | جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضوع جلسه آینده | |
| ۳ | | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>مهمترین پارامترهای فیزیکی فاضلاب را نام ببرد<br>مهمترین پارامترهای بیولوژیکی فاضلاب را نام ببرد<br>حدود تغییرات پارامترها در فاضلاب شهری را تعیین کند<br>ب- حیطه عاطفی:<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | شناختی عاطفی | سخنرانی، مباحثه ای، بحث گروهی کوچک، پرسش و پاسخ | وایت برد ماژیک ویدیو پروژکتور اسلاید اموزشی کتاب | ۱۲۰ دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس-<br>در جلسه آینده Quiz<br>جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضوع جلسه آینده | مرحله ای یا تکوینی |
| **آشنایی با خصوصیات فیزیکی و بیولوژیکی فاضلاب شهری** | | | | | | | | |
| ۴ | | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>مهمترین پارامترهای شیمیایی فاضلاب را نام ببرد.<br>حدود تغییرات مهمترین پارامترهای شیمیایی فاضلاب شهری را بداند.<br>ب- حیطه عاطفی:<br>در بحث کلاسی حضور فعال داشته باشد.<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | شناختی عاطفی | سخنرانی، مباحثه ای، بحث گروهی کوچک، پرسش و پاسخ | وایت برد ماژیک ویدیو پروژکتور اسلاید اموزشی کتاب | ۱۲۰ دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس-<br>در جلسه آینده Quiz<br>جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضوع جلسه آینده | مرحله ای یا تکوینی |
| **آشنایی با خصوصیات شیمیایی فاضلاب شهری** | | | | | | | | |
| ۵ | | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>انواع روش های طبقه بندی واحدهای تصفیه فاضلاب را نام ببرد.<br>نمونه هایی از واحدهای عملیاتی و فرایندی تصفیه فاضلاب را نام ببرد.<br>توالی واحدهای تصفیه در یک تصفیه خانه فاضلاب شهری را بشناسد. | شناختی عاطفی | سخنرانی، مباحثه ای، بحث گروهی کوچک، پرسش و پاسخ | وایت برد ماژیک ویدیو پروژکتور اسلاید اموزشی کتاب | ۱۲۰ دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس-<br>در جلسه آینده Quiz<br>جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضوع جلسه آینده | مرحله ای یا تکوینی |
| **آشنایی با طبقه بندی واحدهای تصفیه فاضلاب شهری** | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ب- حیطه عاطفی:<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | | | | | | |
| ۶ | | **آشنایی با واحد آشغالگیری و طراحی آن** | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>ضرورت کاربرد واحد آشغالگیری را در تصفیه فاضلاب توضیح دهد.<br>نحوه عملکرد واحد آشغالگیری را توضیح دهد.<br>مهمترین پارامترهای طراحی آشغالگیر را نام ببرد.<br>یک نمونه واحد آشغالگیر در شرایط مفروض طراحی کند.<br>ب- حیطه عاطفی:<br>در بحث کلاسی حضور فعال داشته باشد.<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | شناختی<br>عاطفی | سخنرانی،<br>مباحثه ای،<br>پرسش و پاسخ<br>حل مساله | تخته وایت برد<br>فیلم آموزشی<br>اسلاید اموزشی<br>کتاب | ۱۲۰<br>دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس-<br>در جلسه آینده Quiz<br>جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضوع جلسه آینده | مرحله ای یا تکوینی |
| ۷ | | **آشنایی با واحد دانه گیری و طراحی آن** | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>ضرورت کاربرد واحد دانه گیری را در تصفیه فاضلاب توضیح دهد.<br>تفاوت انواع و نحوه عملکرد هرکدام از واحدهای دانه گیری را توضیح دهد.<br>مهمترین پارامترهای طراحی دانه گیر ثقلی را نام ببرد.<br>یک نمونه واحد دانه گیر ثقلی در شرایط مفروض طراحی کند.<br>ب- حیطه عاطفی:<br>در بحث کلاسی حضور فعال داشته باشد.<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | شناختی<br>عاطفی | سخنرانی،<br>مباحثه ای،<br>پرسش و<br>پاسخ،<br>حل مساله | تخته وایت برد<br>فیلم آموزشی<br>اسلاید اموزشی<br>کتاب | ۱۲۰<br>دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس-<br>در جلسه آینده Quiz<br>جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضوع جلسه آینده | مرحله ای یا تکوینی |
| ۸ | | **آشنایی با واحد ته نشینی اولیه و طراحی** | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی: | شناختی<br>عاطفی | سخنرانی،<br>مباحثه ای، | تخته وایت برد<br>فیلم آموزشی | ۱۲۰ | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس-<br>در جلسه آینده Quiz | مرحله ای یا تکوینی |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **آن** | اهداف کاربرد واحد ته نشینی اولیه را در تصفیه فاضلاب توضیح دهد.<br>تفاوت انواع و نحوه عملکرد هرکدام از واحدهای ته نشینی اولیه را توضیح دهد.<br>مهمترین پارامترهای طراحی ته نشینی اولیه را نام ببرد.<br>یک نمونه واحد ته نشینی اولیه در شرایط مفروض طراحی کند.<br>ب- حیطه عاطفی:<br>در بحث کلاسی حضور فعال داشته باشد.<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | | پرسش و پاسخ، حل مساله | اسلاید اموزشی کتاب | دقیقه | جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضع جلسه آینده | |
| **۹** | | **آشنایی با میکروبیولوژی تصفیه فاضلاب** | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>مهمترین میکروارگانیسم های مسئول تصفیه فاضلاب را نام ببرد.<br>نقش هرکدام از میکروارگانیسم ها را در تصفیه فاضلاب توضح دهد.<br>طبقه بندی باکتری ها از نظر منبع کربن و انرژی بیان کند.<br>منحنی رشد باکتریها در یک رآکتور ناپیوسته رسم کند.<br>ب- حیطه عاطفی:<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | شناختی عاطفی | سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ | تخته وایت برد فیلم آموزشی اسلاید اموزشی کتاب | ۱۲۰ دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس-<br>در جلسه آیندهQuiz<br>جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضع جلسه آینده | مرحله ای یا تکوینی |
| **۱۰** | | **آشنایی با واحدهای تصفیه بیولوژیک فاضلاب** | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>هدف از کاربرد تصفیه بیولوژیکی فاضلاب را بیان کند.<br>تفاوت فرایندهای تصفیه هوازی و بی هوازی را بیان کند.<br>تفاوت واحدهای تصفیه رشد معلق و رشد چسبیده را بیان کند.<br>ب- حیطه عاطفی: | شناختی عاطفی | سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ | تخته وایت برد فیلم آموزشی اسلاید اموزشی کتاب | ۱۲۰ دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس-<br>در جلسه آیندهQuiz<br>جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضع جلسه آینده | مرحله ای یا تکوینی |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | در بحث کلاسی حضور فعال داشته باشد.<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | | | | | | |
| ۱۱ | | **آشنایی با فرایند لجن فعال و طراحی آن** | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>مهمترین اجزای فرایند لجن فعال را نام ببرد.<br>نقش هرکدام از اجزای فرایند لجن فعال را توصیف کند.<br>مهمترین پارامترهای طراحی و بهره برداری لجن فعال را نام ببرد.<br>یک فرایند لجن فعال برای تصفیه فاضلاب یک شهرک طراحی کند.<br>ب- حیطه عاطفی:<br>در بحث کلاسی حضور فعال داشته باشد.<br>به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد. | شناختی<br>عاطفی | سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ، حل مساله | تخته وایت برد<br>فیلم آموزشی<br>اسلاید اموزشی<br>کتاب | ۱۲۰ دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس-<br>در جلسه آینده Quiz<br>جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضع جلسه آینده | مرحله ای یا تکوینی |
| ۱۲ | | **آشنایی با مشکلات بهره برداری و رفع عیب فرایند لجن فعال** | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>شرایط ایجاد بالکینگ رشته ای را توضیح دهد.<br>راه مار های مقابله با بالا آمدن لجن را توضیح دهد.<br>شرایط ایجاد لخته نوک سوزنی را توضیح دهد.<br>ب- حیطه عاطفی:<br>به سوالاتی که در مورد موضوع مورد بحث پرسیده می شود پاسخ دهد.<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | شناختی<br>عاطفی | سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ | تخته وایت برد<br>فیلم آموزشی<br>اسلاید اموزشی<br>کتاب | ۱۲۰ دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس-<br>در جلسه آینده Quiz<br>جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضع جلسه آینده | مرحله ای یا تکوینی |
| ۱۳ | | **آشنایی با واحدهای صافی چکنده و RBC** | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>اجزای مهم واحد صافی چکنده را نام برده نقش هرکدام را شرح دهد. | شناختی<br>عاطفی | سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ | تخته وایت برد<br>فیلم آموزشی<br>اسلاید اموزشی<br>کتاب | ۱۲۰ دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس-<br>در جلسه آینده Quiz<br>جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای | مرحله ای یا تکوینی |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | مکانیسم عملکرد صافی چکنده در تصفیه بیولوژیک فاضلاب را توضیح دهد.<br>اجزای مهم واحد RBC را نام برده نقش هرکدام را شرح دهد.<br>مکانیسم عملکرد RBC در تصفیه بیولوژیک فاضلاب را توضیح دهد.<br>ب- حیطه عاطفی:<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | | | | | در مورد موضع جلسه آینده | |
| ۱۴ | | **آشنایی با حذف بیولوژیکی مواد مغذی (ازت و فسفر)** | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>اهمیت حذف فسفر و ازت از فاضلاب را توضیح دهد.<br>مهمترین فرایندها و مکانیسم عملکرد حذف بیولوژیکی ازت از فاضلاب را توضیح دهد.<br>مهمترین فرایندها و مکانیسم عملکرد حذف بیولوژیکی فسفر از فاضلاب را توضیح دهد.<br>ب- حیطه عاطفی:<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | شناختی<br>عاطفی | سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ | تخته وایت برد<br>فیلم آموزشی<br>اسلاید اموزشی<br>کتاب | ۱۲۰ دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس-<br>در جلسه آینده Quiz<br>جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای<br>در مورد موضع جلسه آینده | مرحله ای یا تکوینی |
| ۱۵ | | **آشنایی با روش های گندزدایی و دفع پساب** | دانشجو باید بتواند:<br>الف- حیطه شناختی:<br>انواع روش های گندزدایی پساب را نام ببرد.<br>مهمترین مزایا و معایب روش کلرزنی در گندزدایی فاضلاب را توضیح دهد.<br>انواع روش های دفع پساب را شرح دهد.<br>ب- حیطه عاطفی:<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | شناختی<br>عاطفی | سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ | تخته وایت برد<br>فیلم آموزشی<br>اسلاید اموزشی<br>کتاب | ۱۲۰ دقیقه | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس-<br>در جلسه آینده Quiz<br>جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای<br>در مورد موضع جلسه آینده | مرحله ای یا تکوینی |
| ۱۶ | | **آشنایی با روش های** | دانشجو باید بتواند: | شناختی | سخنرانی، | تخته وایت برد | | پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- | مرحله ای یا |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **تصفیه و دفع لجن تصفیه خانه فاضلاب تغلیظ، تثبیت، آبگیری و دفع لجن** | الف- حیطه شناختی:<br>اهداف و روش های تغلیظ لجن را توضیح دهد.<br>اهداف و روش های تثبیت لجن را توضیح دهد.<br>اهداف و روش های آبگیری از لجن را توضیح دهد.<br>روش های تغلیظ لجن را توضیح دهد.<br>ب- حیطه عاطفی:<br>در خصوص مباحث مطرح شده با اشتیاق اظهار نظر کند.<br>به مطالب مطرح شده با دقت توجه داشته باشد. | عاطفی | مباحثه ای، پرسش و پاسخ | فیلم آموزشی اسلاید اموزشی کتاب | ۱۲۰ دقیقه | در جلسه آیندهQuiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضع جلسه آینده | تکوینی |
| **۱۷** | | **جمع بندی کلی مطالب و رفع مشکل** | دانشجو باید بتواند :<br>۱. مطالب ارائه شده در طول ترم را به طور جامع توضیح دهد.<br>۲. هدف از ارائه این واحد درسی را به خوبی درک کرده باشد.<br>۳. با انگیزه و اشتیاق در امتحان پایان ترم شرکت کند. | شناختی- عاطفی | حل مسئله | ------ | ۱۲۰ | حل مسائل داده شده | آزمون پایانی |

**نحوه ارزشیابی:**

ارزشیابی به صورت کتبی که ۲۰٪ کل نمره با استفاده از کوئیز و ۸۰٪ باقی‌مانده در امتحان پایان ترم محاسبه می‌گردد.

**نحوه محاسبه نمره کل:**

آزمون پایان ترم ۸۰٪ کل نمره

کوئیز و تکالیف درسی ۲۰٪ کل نمره

**منابع اصلی درس:**

1. Metcalf I, Eddy H. Wastewater engineering; treatment and reuse. 2003.
2. Qasim SR. Wastewater treatment plants: planning, design, and operation: CRC Press; 1998.