



## طرح دوره دروس نظری و عملی

## مشخصات درس:

۱۹	تعداد دانشجوی	بهداشت محیط	گروه آموزشی
۳	تعداد واحد	تصفیه فاضلاب	عنوان درس
۱۴۰۰/۱۱/۳۰ ۱۴۰۰/۰۴/۰۹	تاریخ شروع و پایان دوره	کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	مقطع و رشته تحصیلی
یک شنبه ها ساعت ۸ تا ۱۰ و ۱۰ تا ۱۲	روز و ساعت جلسات	دوم ۱۴۰۰-۱۴۰۱	نیمسال تحصیلی
فرایند ها و عملیات در بهداشت محیط، جمع آوری فاضلاب و آب های سطحی	دروس پیش نیاز	حسن دهداری راد	مدرس/مدرسین درس
دانشکده علوم پزشکی سیرجان	محل برگزاری	حسن دهداری راد	مسئول درس (دروس اشتراکی)
حضور	روش برگزاری (حضور/امجازی/ترکیبی)	نظری	نوع واحد (نظری/عملی)

## شرح کلی درس:

توصیفی کوتاه و مختصر از درس را در یک یا دو پاراگراف بنویسید.

در این درس اصول تصفیه فاضلاب شهری و صنعتی مورد بحث قرار می گیرد. خصوصیات فاضلاب ها، مکانیسم ها و مراحل تصفیه، انواع سیستم های بیولوژیکی و طبقه بندی آنها، تصفیه پیشرفته فاضلاب، روش های مختلف گندزدایی، روش های تصفیه و دفع لجن و همچنین تصفیه فاضلاب صنعتی و مراحل آن، تصفیه فاضلاب غیر متمرکز (اقماری)، رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت و استانداردهای ایران جهت تخلیه پساب به منابع آب پذیرنده ارائه خواهد شد.

## هدف/اهداف کلی درس:

با مراجعه به کوریکولوم رشته، هدف/اهداف کلی درس را بنویسید.  
آشنایی دانشجویان با خصوصیات فاضلاب های شهری و صنعتی، اثرات بهداشتی و زیست محیطی و اصول تصفیه این فاضلاب ها

## روش تدریس:

مشخص کنید از چه روش تدریسی در آموزش استفاده می‌نمایید. روش تدریس را بر اساس موضوع، زمان کلاس، منابع و امکانات و نحوه مشارکت فراگیران انتخاب کنید و در صورت امکان مشارکت فراگیران و شرکت آنان در بحث های کلاسی را در اولویت قرار دهید.

- |                                     |                             |                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | روش تدریس مبتنی بر حل مسئله | <input checked="" type="checkbox"/> | روش تدریس سخنرانی     |
| <input type="checkbox"/>            | روش تدریس ایفای نقش         | <input checked="" type="checkbox"/> | روش تدریس بحث گروهی   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | روش تدریس مبتنی بر کار تیمی | <input checked="" type="checkbox"/> | روش تدریس پرسش و پاسخ |
| <input type="checkbox"/>            | روش تدریس اکتشافی           | <input type="checkbox"/>            | روش تدریس نمایشی      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | روش تدریس در گروه‌های کوچک  | <input type="checkbox"/>            | روش تدریس آزمایشگاهی  |

سایر موارد: ...

## مواد و وسایل آموزشی:

به منظور تسهیل فرآیند یاددهی-یادگیری، در آموزش خود از چه وسایل آموزشی استفاده می کنید.

پاورپوینت	<input checked="" type="checkbox"/>	جزوه	<input checked="" type="checkbox"/>
فیلم آموزشی	<input checked="" type="checkbox"/>	کتاب	<input checked="" type="checkbox"/>
نرم افزار	<input type="checkbox"/>	وایت برد	<input checked="" type="checkbox"/>
ماکت	<input type="checkbox"/>	تصویر	<input checked="" type="checkbox"/>
لوازم واقعی	<input type="checkbox"/>	چارت	<input type="checkbox"/>
پوستر	<input type="checkbox"/>	فایل صوتی	<input type="checkbox"/>

سایر موارد: ...

## تکالیف و مسئولیت‌های فراگیران:

مشخص کنید که فراگیران چه وظایف و مسئولیت‌هایی در طول ترم دارند.

- حضور به موقع و منظم در کلاس
- مشارکت در فعالیت های کلاسی
- پاسخگویی به سوالات مطرح شده در کلاس درس
- رعایت سکوت در هنگام ارائه مطالب درس توسط استاد

## نحوه ارزیابی فراگیران:

- با توجه به اهداف اختصاصی درس، مشخص کنید که از چه روشی برای ارزیابی فراگیران استفاده می‌کنید.

<input checked="" type="checkbox"/>	سئوالات چند گزینه ای	<input checked="" type="checkbox"/>	سئوالات تشریحی کوتاه پاسخ
<input checked="" type="checkbox"/>	سئوالات صحیح-غلط	<input checked="" type="checkbox"/>	سئوالات تشریحی بلند پاسخ
<input checked="" type="checkbox"/>	کار عملی	<input checked="" type="checkbox"/>	سئوالات شفاهی
<input type="checkbox"/>	چک لیست مشاهده عملکرد	<input type="checkbox"/>	سئوالات جوور کردنی
		<input checked="" type="checkbox"/>	پرسش‌های کلاسی

سایر موارد: ...

- مشخص کنید که نمره نهایی دانشجو با توجه به چه فعالیت هایی تعیین می شود. همچنین میزان نمره و یا درصد مرتبط با هر فعالیت را نیز مشخص کنید.

ردیف	عناوین	نمره/درصد
۱	مشارکت در فعالیت های کلاسی	۵ درصد
۲	پاسخگویی به سوالات مطرح شده در هنگام تدریس	۵ درصد
۳	نداشتن غیبت در کلاس	۵ درصد
۴	امتحان میان ترم	۳۵ درصد
۵	امتحان پایان ترم	۵۰ درصد

## سیاست ها و قوانین:

قوانین کلاس خود را به صورت شفاف برای فراگیران شرح دهید.

- رعایت سکوت در هنگام تدریس
- خاموش کردن موبایل در کلاس درس و پرهیز از صحبت کردن و ارسال پیام در کلاس درس
- در کلاس های درس باید یک به یک اجازه بگیرید و به نوبت صحبت کنید صبر کنید صحبتی تمام شود و بعد شما ادامه دهید.
- در کلاس درس هرگز به نوشتن یا مطالعه درس دیگر نپردازید این امر بیانگر بی توجهی شما به کلاس و استاد می باشد.
- خوردن، آشامیدن، آدامس جویدن در کلاس درس دور از ادب است
- قطع سخنان استاد و هر کس دیگری در کلاس بسیار زشت و توهین آمیز است حتی اگر شما بخواهید از کسی جانبداری کنید
- یادتان باشد می توانید با استاد خود دوست باشید اما نباید مانند دوستان خود با ایشان رفتار کنید. بهترین دوست استاد، کسی است که رعایت ادب و نزاکت را کند
- هیچگاه در کلاسها به شخصیت افراد، اقوام و جنس مخالف توهین نکنید
- به کسی به چشم تحقیر نگاه نکنید.
- در کلاس از زبان ایما و اشاره استفاده نکنید
- زمانی که از شما سئوالی می شود برخیزید و محترمانه پاسخ دهید. حتی اگر بلد نبودید برخیزید و عذرخواهی کنید.

جدول زیر را بر اساس رئوس مطالبی که در هر جلسه آموزش می دهید کامل کنید.

## برنامه زمانبندی درس:

جلسه	عنوان جلسه	هدف کلی: هدف از یادگیری این مطلب آن است که دانشجو با ...	اهداف رفتاری: دانشجو در پایان باید بتواند...	مدرس / مدرسین
۱	تعریف فاضلاب، اهداف تصفیه فاضلاب، انواع فاضلاب ( خانگی، صنعتی، تجاری، کشاورزی، موسسات، فاضلاب های سطحی و ...)، اجزا فاضلاب شهری و فاضلابروها و انواع آن	دانشجو با تعریف فاضلاب، اهداف تصفیه فاضلاب، انواع فاضلاب ( خانگی، صنعتی، تجاری، کشاورزی، موسسات، فاضلاب های سطحی و ...)، اجزا فاضلاب شهری و فاضلابروها و انواع آن آشنا شود.	دانشجو بتواند تعریف فاضلاب، اهداف تصفیه فاضلاب، انواع فاضلاب ( خانگی، صنعتی، تجاری، کشاورزی، موسسات، فاضلاب های سطحی و ...)، اجزا فاضلاب شهری و فاضلابروها و انواع آن را توضیح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد
۲	خصوصیت فاضلاب شهری شامل: - خصوصیات فیزیکی فاضلاب - خصوصیات شیمیایی فاضلاب - بحث در مورد BOD (BOD <sub>SOL</sub> , BOD <sub>SUS</sub> ) - COD (COD <sub>SOL</sub> , COD <sub>SUS</sub> ) ، BOD <sub>SUS</sub> ، DO ، TSS ، THOD ، TS ، TDS ، قدرت فاضلاب و ... و همچنین نحوه محاسبه آنها	دانشجو با خصوصیت فاضلاب شهری شامل: خصوصیات فیزیکی فاضلاب، خصوصیات شیمیایی فاضلاب و پارامترهای BOD (BOD <sub>SOL</sub> , BOD <sub>SUS</sub> ) ، COD (COD <sub>SOL</sub> , COD <sub>SUS</sub> ) ، DO ، TSS ، THOD ، TS ، TDS ، قدرت فاضلاب و همچنین نحوه محاسبه آنها آشنا شود.	دانشجو بتواند خصوصیت فاضلاب شهری شامل: خصوصیات فیزیکی فاضلاب، خصوصیات شیمیایی فاضلاب و پارامترهای (BOD <sub>SOL</sub> , BOD <sub>SUS</sub> ) ، COD ، TDS ، TS ، THOD ، TSS ، DO ، COD <sub>SOL</sub> ، COD <sub>SUS</sub> ) ، قدرت فاضلاب و همچنین نحوه محاسبه آنها را تشریح کند (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد
۳	- خصوصیات بیولوژیکی فاضلاب - دبی فاضلاب شهری و تغییرات آن	دانشجو با خصوصیات بیولوژیکی فاضلاب، دبی فاضلاب شهری، تغییرات آن و همچنین نحوه محاسبه آن آشنا شود.	دانشجو بتواند خصوصیات بیولوژیکی فاضلاب، دبی فاضلاب شهری، تغییرات آن و همچنین نحوه محاسبه آن را توضیح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد
۴	مکانیسم های تصفیه فاضلاب ( تصفیه فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی): - اهداف و کاربرد تصفیه فیزیکی - هدف از تصفیه شیمیایی و کاربرد آن - تصفیه بیولوژیکی - تصفیه بیولوژیکی	دانشجو با - اهداف و کاربرد تصفیه فیزیکی - هدف از تصفیه شیمیایی و کاربرد آن - تصفیه بیولوژیکی آشنا شود.	دانشجو بتواند - اهداف و کاربرد تصفیه فیزیکی - هدف از تصفیه شیمیایی و کاربرد آن - تصفیه بیولوژیکی را شرح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد
۵	تصفیه مقدماتی فاضلاب	دانشجو با تصفیه مقدماتی فاضلاب شامل:	دانشجو با تصفیه مقدماتی فاضلاب شامل:	حسن دهداری راد

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- آشغالگیرها</li> <li>- آشغال خردکن ها</li> <li>- حوضچه های دانه گیر</li> <li>را توضیح دهد (حیطه شناختی).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- آشغالگیرها</li> <li>- آشغال خردکن ها</li> <li>- حوضچه های دانه گیر</li> <li>آشنا شود.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- آشغالگیرها</li> <li>- آشغال خردکن ها</li> <li>- حوضچه های دانه گیر</li> </ul>
حسن دهداری راد	<p>دانشجو بتواند تصفیه اولیه فاضلاب شامل:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اهداف ته نشینی اولیه، روش های جداسازی ذرات معلق از فاضلاب "ته نشینی، شناور سازی، غربالگری"، تقسیم بندی حوضچه های ته نشینی اولیه بر اساس ماهیت عمل - شکل ظاهری - روش ته نشینی و تخلیه لجن، بحث در پارامترهای طراحی حوضچه های ته نشینی اولیه و محاسبات مربوطه را توضیح دهد (حیطه شناختی).</li> </ul>	<p>دانشجو با تصفیه اولیه فاضلاب شامل:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اهداف ته نشینی اولیه، روش های جداسازی ذرات معلق از فاضلاب "ته نشینی، شناور سازی، غربالگری"، تقسیم بندی حوضچه های ته نشینی اولیه بر اساس ماهیت عمل - شکل ظاهری - روش ته نشینی و تخلیه لجن، بحث در پارامترهای طراحی حوضچه های ته نشینی اولیه و محاسبات مربوطه آشنا شود.</li> </ul>	<p>تصفیه اولیه فاضلاب</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اهداف ته نشینی اولیه، روش های جداسازی ذرات معلق از فاضلاب "ته نشینی، شناور سازی، غربالگری"، تقسیم بندی حوضچه های ته نشینی اولیه بر اساس ماهیت عمل - شکل ظاهری - روش ته نشینی و تخلیه لجن، بحث در پارامترهای طراحی حوضچه های ته نشینی اولیه و محاسبات مربوطه</li> </ul>
حسن دهداری راد	<p>دانشجو بتواند تصفیه اولیه فاضلاب شامل:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حوضچه های ته نشینی که خود به عنوان یک تصفیه خانه کوچک عمل می کنند (سپتیک تانک، ایمهاف تانک و ...) و اصول عملکرد و بحث در ملاحظات طراحی</li> <li>- اصول عملکرد و بحث در ملاحظات طراحی حوضچه های چربی گیر</li> <li>را تشریح کند (حیطه شناختی).</li> </ul>	<p>دانشجو با تصفیه اولیه فاضلاب شامل:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حوضچه های ته نشینی که خود به عنوان یک تصفیه خانه کوچک عمل می کنند (سپتیک تانک، ایمهاف تانک و ...) و اصول عملکرد و بحث در ملاحظات طراحی</li> <li>- اصول عملکرد و بحث در ملاحظات طراحی حوضچه های چربی گیر</li> <li>آشنا شود.</li> </ul>	<p>تصفیه اولیه فاضلاب</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حوضچه های ته نشینی که خود به عنوان یک تصفیه خانه کوچک عمل می کنند (سپتیک تانک، ایمهاف تانک و ...) و اصول عملکرد و بحث در ملاحظات طراحی</li> <li>- اصول عملکرد و بحث در ملاحظات طراحی حوضچه های چربی گیر</li> </ul>
حسن دهداری راد	<p>دانشجو بتواند تصفیه ثانویه (تصفیه بیولوژیکی) شامل:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اهداف تصفیه بیولوژیکی</li> <li>- چگونگی تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیسم ها</li> <li>- منحنی رشد و تعداد میکروبی</li> <li>را توضیح دهد (حیطه شناختی).</li> </ul>	<p>دانشجو با تصفیه ثانویه (تصفیه بیولوژیکی) شامل:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اهداف تصفیه بیولوژیکی</li> <li>- چگونگی تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیسم ها</li> <li>- منحنی رشد و تعداد میکروبی</li> </ul>	<p>تصفیه ثانویه (تصفیه بیولوژیکی)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اهداف تصفیه بیولوژیکی</li> <li>- چگونگی تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیسم ها</li> <li>- منحنی رشد و تعداد میکروبی</li> </ul>



		آشنا شود.		
۹	انواع سیستم های بیولوژیکی و طبقه بندی آن ها: - هوازی مطلق (سیستم های بیولوژیکی هوازی با رشد معلق) - هوازی مطلق (سیستم های بیولوژیکی هوازی با رشد چسبیده) را شرح دهد (حیطه شناختی).	دانشجو با انواع سیستم های بیولوژیکی و طبقه بندی آن ها: - هوازی مطلق (سیستم های بیولوژیکی هوازی با رشد معلق) - هوازی مطلق (سیستم های بیولوژیکی هوازی با رشد چسبیده) آشنا شود.	انواع سیستم های بیولوژیکی و طبقه بندی آن ها: - هوازی مطلق (سیستم های بیولوژیکی هوازی با رشد معلق) - هوازی مطلق (سیستم های بیولوژیکی هوازی با رشد چسبیده)	حسن دهداری راد
۱۰	دانشجو بتواند انواع سیستم های بیولوژیکی و طبقه بندی آن ها: - بیهوازی مطلق (سیستم های بیولوژیکی بیهوازی با رشد معلق) - بیهوازی مطلق (سیستم های بیولوژیکی بیهوازی با چسبیده) - هوازی بی هوازی یا اختیاری را توضیح دهد (حیطه شناختی).	دانشجو با انواع سیستم های بیولوژیکی و طبقه بندی آن ها: - بیهوازی مطلق (سیستم های بیولوژیکی بیهوازی با رشد معلق) - بیهوازی مطلق (سیستم های بیولوژیکی بیهوازی با چسبیده) - هوازی بی هوازی یا اختیاری آشنا شود.	انواع سیستم های بیولوژیکی و طبقه بندی آن ها: - بیهوازی مطلق (سیستم های بیولوژیکی بیهوازی با رشد معلق) - بیهوازی مطلق (سیستم های بیولوژیکی بیهوازی با چسبیده) - هوازی بی هوازی یا اختیاری	حسن دهداری راد
۱۱	دانشجو بتواند فرایند هوازی لجن فعال شامل: - تاریخچه، تعاریف و مفاهیم لجن فعال - سیستم های اصلاح شده لجن فعال - سیستم های اختلاط کامل لجن فعال را توضیح دهد (حیطه شناختی).	دانشجو با فرایند هوازی لجن فعال شامل: - تاریخچه، تعاریف و مفاهیم لجن فعال - سیستم های اصلاح شده لجن فعال - سیستم های اختلاط کامل لجن فعال آشنا شود.	فرایند هوازی لجن فعال - تاریخچه، تعاریف و مفاهیم لجن فعال - سیستم های اصلاح شده لجن فعال - سیستم های اختلاط کامل لجن فعال	حسن دهداری راد
۱۲	دانشجو بتواند فرایند هوازی لجن فعال شامل: - اساس کار سیستم لجن فعال و مراحل آن - میکروارگانیسم های موجود در لجن فعال - عوامل موثر در تصفیه فاضلاب به روش لجن فعال را شرح دهد (حیطه شناختی).	دانشجو با فرایند هوازی لجن فعال شامل: - اساس کار سیستم لجن فعال و مراحل آن - میکروارگانیسم های موجود در لجن فعال - عوامل موثر در تصفیه فاضلاب به روش لجن فعال آشنا شود.	فرایند هوازی لجن فعال - اساس کار سیستم لجن فعال و مراحل آن - میکروارگانیسم های موجود در لجن فعال - عوامل موثر در تصفیه فاضلاب به روش لجن فعال	حسن دهداری راد

۱۳	فرایند هوازی لجن فعال - هوادهی، انواع سیستم های هوادهی - حوضچه های ته نشینی نهایی - کنترل فرایند لجن فعال - مشکلات بهره برداری فرایند لجن فعال و راه حل های آن	دانشجو با فرایند هوازی لجن فعال - هوادهی، انواع سیستم های هوادهی - حوضچه های ته نشینی نهایی - کنترل فرایند لجن فعال - مشکلات بهره برداری فرایند لجن فعال و راه حل های آن آشنا شود.	دانشجو بتواند فرایند هوازی لجن فعال - هوادهی، انواع سیستم های هوادهی - حوضچه های ته نشینی نهایی - کنترل فرایند لجن فعال - مشکلات بهره برداری فرایند لجن فعال و راه حل های آن را توضیح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد
۱۴	صافی چکنده - اصول فرایند تصفیه بیولوژیکی توسط صافی چکنده - انواع صافی چکنده - عوامل موثر بر راندمان صافی چکنده - مشکلات بهره برداری از صافی چکنده و راه حل های آن - مزایا و معایب صافی چکنده در مقایسه با فرایند لجن فعال	دانشجو با صافی چکنده - اصول فرایند تصفیه بیولوژیکی توسط صافی چکنده - انواع صافی چکنده - عوامل موثر بر راندمان صافی چکنده - مشکلات بهره برداری از صافی چکنده و راه حل های آن - مزایا و معایب صافی چکنده در مقایسه با فرایند لجن فعال آشنا شود.	دانشجو بتواند صافی چکنده - اصول فرایند تصفیه بیولوژیکی توسط صافی چکنده - انواع صافی چکنده - عوامل موثر بر راندمان صافی چکنده - مشکلات بهره برداری از صافی چکنده و راه حل های آن را تشریح کند (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد
۱۵	سیستم های بیولوژیکی دوار RBC - اهداف و ساختار تماس دهنده های بیولوژیکی دوار - عوامل موثر بر راندمان تماس دهنده های بیولوژیکی دوار	دانشجو با سیستم های بیولوژیکی دوار RBC - اهداف و ساختار تماس دهنده های بیولوژیکی دوار - عوامل موثر بر راندمان تماس دهنده های بیولوژیکی دوار آشنا شود.	دانشجو بتواند سیستم های بیولوژیکی دوار RBC - اهداف و ساختار تماس دهنده های بیولوژیکی دوار - عوامل موثر بر راندمان تماس دهنده های بیولوژیکی دوار را توضیح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد
۱۶	تصفیه پیشرفته فاضلاب دانشجو با فرایند های مختلف تصفیه پیشرفته فاضلاب آشنا شود.	دانشجو بتواند فرایند های مختلف تصفیه پیشرفته فاضلاب را شرح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد	
۱۷	روش های مختلف گندزدایی فاضلاب دانشجو با روش های مختلف گندزدایی فاضلاب آشنا شود.	دانشجو بتواند روش های مختلف گندزدایی فاضلاب را توضیح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد	
۱۸	- تصفیه، استفاده مجدد و دفع جامدات و جامدات بیولوژیکی (لجن) دانشجو با تصفیه، استفاده مجدد و دفع جامدات و جامدات بیولوژیکی (لجن) آشنا شود.	دانشجو بتواند تصفیه، استفاده مجدد و دفع جامدات و جامدات بیولوژیکی (لجن) را توضیح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد	

۱۹	- فرایند های ترکیبی تصفیه هوازی فاضلاب (TF/ AS ,TF/SC)	دانشجو با فرایند های ترکیبی تصفیه هوازی فاضلاب (TF/ AS ,TF/SC) آشنا شود.	دانشجو بتواند فرایند های ترکیبی تصفیه هوازی فاضلاب (TF/ AS ,TF/SC) را تشریح کند (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد
۲۰	- برکه های تثبیت فاضلاب - لاگون های هوازی و بحث مختصری در مورد آنها	دانشجو با برکه های تثبیت فاضلاب و لاگون های هوازی آشنا شود.	دانشجو بتواند برکه های تثبیت فاضلاب و لاگون های هوازی را توضیح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد
۲۱	- وتلند ها و بحث مختصر در مورد آنها - نحوه دفع پساب در مناطق خشک و مرطوب، اندازه گیری قابلیت جذب زمین	دانشجو با وتلند ها و نحوه دفع پساب در مناطق خشک و مرطوب، اندازه گیری قابلیت جذب زمین آشنا شود	دانشجو بتواند وتلند ها و نحوه دفع پساب در مناطق خشک و مرطوب، اندازه گیری قابلیت جذب زمین را توضیح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد
۲۲	- انواع چاه های جذبی، محاسبه ابعاد چاه جذبی، محاسبه ابعاد و طول ترانشه های پخش زیرآبیاری، انواع توالت ها و ...	دانشجو با انواع چاه های جذبی، محاسبه ابعاد چاه جذبی، محاسبه ابعاد و طول ترانشه های پخش زیرآبیاری، انواع توالت ها و ... آشنا شود.	دانشجو بتواند انواع چاه های جذبی، محاسبه ابعاد چاه جذبی، محاسبه ابعاد و طول ترانشه های پخش زیرآبیاری، انواع توالت ها و ... را شرح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد
۲۳	فرایند های تصفیه فاضلاب های صنعتی از قبیل خنثی سازی، یکنواخت سازی و سایر روش های حذف آلاینده های صنعتی	دانشجو با فرایند های تصفیه فاضلاب های صنعتی از قبیل خنثی سازی، یکنواخت سازی و سایر روش های حذف آلاینده های صنعتی آشنا شود.	دانشجو بتواند فرایند های تصفیه فاضلاب های صنعتی از قبیل خنثی سازی، یکنواخت سازی و سایر روش های حذف آلاینده های صنعتی را توضیح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد
۲۴	تصفیه فاضلاب های صنایع مهم مثل پتروشیمی، نساجی، دباغی، غذایی و ...	دانشجو با تصفیه فاضلاب های صنایع مهم مثل پتروشیمی، نساجی، دباغی، غذایی و ... آشنا شود.	دانشجو بتواند تصفیه فاضلاب های صنایع مهم مثل پتروشیمی، نساجی، دباغی، غذایی و ... را توضیح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد
۲۵	آشنایی با تصفیه فاضلاب مهمترین صنایع موجود در ایران	دانشجو با آشنایی با تصفیه فاضلاب مهمترین صنایع موجود در ایران آشنا شود.	دانشجو بتواند آشنایی با تصفیه فاضلاب مهمترین صنایع موجود در ایران را توضیح دهد (حیطه شناختی).	حسن دهداری راد

## منابع درس:

مشخصات مقاله شامل عنوان، نویسندگان، مجله، سال و شماره انتشار و صفحات مقاله  
مشخصات کتاب شامل عنوان، نویسندگان، مترجمین، انتشارات، سال و نوبت چاپ کتاب

1. Haller Edward (1995), Simplified Wastewater Treatment Plant Operations, CRC Press.
  2. Tchobanoglous George, Stensel H. David, Tsuchihashi Ryujiro, Burton Franklin (2013), Wastewater Engineering: Treatment Resource Recovery 5<sup>th</sup> Edition, ISBN-10:0073401188, ISBN-13:978-0073401188, Mc Graw-Hill Education.
  3. Qasim seyed R. (1988) "Wastewater Treatment Plant Planning, Design and Operation" Technomic pub. Company Inc USA.
  4. Nemerow N.L. aviyit Dasgupta. Industrial and Hazardous waste treatment, vannostrand Rienhold. New York, USA (1994)
  5. Eckenfelder, Jr (2000) Industrial water pollution control" Mc Graw-Hill Inc.
۶. هالر ادواردجی، ترجمه ملکوتیان (۱۳۸۸)، بهره برداری ساده از تصفیه خانه فاضلاب، ناشر: بوتیمار و مترجمان، کرمان مترجمین: ندافی کاظم، یزدانبخش احمدرضا (۱۳۸۰)، "تصفیه فاضلاب برای کنترل آلودگی آب". انتشارات فدابه تهران
۷. مترجمین: فرزادکیا مهدی، امام جمعه محمد مهدی (۱۳۹۱)، "تصفیه فاضلاب صنایع غذایی". انتشارات دانشگاه علوم پزشکی قزوین.
۸. سازمان جهانی بهداشت، مترجمین: ندافی کاظم، نبی زاده رامین (۱۳۷۵)، برکه های تثبیت فاضلاب (اصول و اجرا)، انتشارات موسسه علمی فرهنگی نص:
۹. قانعیان محمدتقی، مصداقی نیا علیرضا، احرام پوش محمد (۱۳۸۰)، مبانی استفاده مجدد از فاضلاب (کلیات، روش ها، استانداردها، مخاطرات بهداشتی)، انتشارات طب گستد.
۱۰. یغمائیان کامیار، خانی محمدرضا، اکبرزاده عباس (۱۳۸۱)، مهندسی فاضلاب (جمع آوری، تصفیه و دفع)، انتشارات موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران.
۱۱. بی رایت فورست (مولف)، پازوش هرمز و همکاران (مترجم) (۱۳۶۰)، آبرسانی و تاسیسات بهداشتی روستایی، ناشر مترجم.
۱۲. بذرافشان ادریس، ززولی محمد علی، حسین علیزاده (۱۳۸۹)، کاربرد سیستم های غشایی در تصفیه فاضلاب، انتشارات سخن گستر و معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی زاهدان.