

بِسْمِ تَعَالَى



دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی

واحد برنامه ریزی درسی

طرح دوره دروس نظری و عملی

مشخصات درس:

۱۹	تعداد دانشجوی	مهندسی بهداشت محیط	گروه آموزشی
۳	تعداد واحد	تصفیه فاضلاب	عنوان درس
۱۴۰۱/۱۱/۱۶ ۱۴۰۲/۰۳/۲۴	تاریخ شروع و پایان دوره	کارشناسی پیوسته	مقطع تحصیلی
یک شنبه ها ساعت ۸ تا ۱۰ و ۱۰ تا ۱۲	روز و ساعت جلسات	دوم ۱۴۰۱	نیمسال تحصیلی
فرایند ها و عملیات در بهداشت محیط، جمع آوری فاضلاب و آب های سطحی	دروس پیش نیاز	دکتر حسن دهداری راد	مدرس/مدرسين درس
ساختمان شجاع پور	محل برگزاری	دکتر حسن دهداری راد	مسئول درس (دروس اشتراکی)
حضورى	روش برگزاری (حضورى/مجازى/ترکيبى)	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 (اقمارى)، 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 گروه های 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 جور 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.

توجه: در قسمت اهداف رفتاری، نوع هدف (حیطه شناختی، حیطه عاطفی و حیطه روانی - حرکتی) را مشخص 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	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.	❖ 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).	دکتر حسن دهداری راد
۲	خصوصیت فاضلاب شهری شامل: - خصوصیات فیزیکی فاضلاب - خصوصیات شیمیایی فاضلاب - بحث در مورد BOD (BOD _{SOL} , BOD _{SUS}) (COD _{SOL} , COD _{SUS}) ، DO ، TSS ، THOD ، TS ، TDS، قدرت فاضلاب و ... و همچنین نحوه محاسبه آنها	خصوصیت فاضلاب شهری شامل: خصوصیات فیزیکی فاضلاب، خصوصیات شیمیایی فاضلاب و پارامترهای BOD (BOD _{SOL} , BOD _{SUS}) ، DO ، COD (COD _{SOL} , COD _{SUS}) ، TSS ، THOD ، TS ، TDS، قدرت فاضلاب و همچنین نحوه محاسبه آنها آشنا شود.	❖ خصوصیت فاضلاب شهری شامل: خصوصیات فیزیکی فاضلاب، خصوصیات شیمیایی فاضلاب و پارامترهای BOD (BOD _{SOL} , BOD _{SUS}) ، COD (COD _{SOL} , COD _{SUS}) ، DO ، TSS ، THOD ، TS ، TDS، قدرت فاضلاب و همچنین نحوه محاسبه آنها را تشریح کند (حیطه شناختی).	دکتر حسن دهداری راد
۳	- خصوصیات بیولوژیکی فاضلاب - دبی فاضلاب شهری و تغییرات آن	خصوصیات بیولوژیکی فاضلاب، دبی فاضلاب شهری، تغییرات آن و همچنین نحوه محاسبه آن آشنا شود.	❖ خصوصیات بیولوژیکی فاضلاب، دبی فاضلاب شهری، تغییرات آن و همچنین نحوه محاسبه آن را توضیح دهد (حیطه شناختی).	دکتر حسن دهداری راد

دکتر حسن دهداری راد	<ul style="list-style-type: none"> ❖ اهداف و کاربرد تصفیه فیزیکی را شرح دهد (حیطه شناختی). ❖ هدف از تصفیه شیمایی و کاربرد آن را توضیح دهد (حیطه شناختی). ❖ تصفیه بیولوژیکی را شرح دهد (حیطه شناختی). 	<ul style="list-style-type: none"> - اهداف و کاربرد تصفیه فیزیکی - هدف از تصفیه شیمایی و کاربرد آن - تصفیه بیولوژیکی آشنا شود. 	<p>۴ مکانیسم های تصفیه فاضلاب (تصفیه فیزیکی، شیمایی و بیولوژیکی):</p> <ul style="list-style-type: none"> - اهداف و کاربرد تصفیه فیزیکی - هدف از تصفیه شیمایی و کاربرد آن - تصفیه بیولوژیکی
دکتر حسن دهداری راد	<ul style="list-style-type: none"> ❖ دانشجو تصفیه مقدماتی فاضلاب شامل: <ul style="list-style-type: none"> - آشغالگیرها - آشغال خردکن ها - حوضچه های دانه گیر را توضیح دهد (حیطه شناختی). 	<ul style="list-style-type: none"> تصفیه مقدماتی فاضلاب شامل: <ul style="list-style-type: none"> - آشغالگیرها - آشغال خردکن ها - حوضچه های دانه گیر آشنا شود. 	<p>۵ تصفیه مقدماتی فاضلاب</p> <ul style="list-style-type: none"> - آشغالگیرها - آشغال خردکن ها - حوضچه های دانه گیر
دکتر حسن دهداری راد	<ul style="list-style-type: none"> ❖ تصفیه اولیه فاضلاب شامل: 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). 	<ul style="list-style-type: none"> تصفیه اولیه فاضلاب شامل: <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>۶ تصفیه اولیه فاضلاب</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
دکتر حسن دهداری راد	<ul style="list-style-type: none"> ❖ تصفیه اولیه فاضلاب شامل: <ul style="list-style-type: none"> - 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 - اصول عملکرد و بحث در ملاحظات طراحی 	<ul style="list-style-type: none"> تصفیه اولیه فاضلاب شامل: <ul style="list-style-type: none"> - 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 - اصول عملکرد و بحث در ملاحظات طراحی 	<p>۷ تصفیه اولیه فاضلاب</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

	حوضچه های چربی گیر را تشریح کند (حیطه شناختی).	حوضچه های چربی گیر آشنا شود.	طراحی - اصول عملکرد و بحث در ملاحظات طراحی حوضچه های چربی گیر	
دکتر حسن دهداری راد	❖ تصفیه ثانویه (تصفیه بیولوژیکی) شامل: - اهداف تصفیه بیولوژیکی - چگونگی تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیسمها - منحنی رشد و تعداد میکروبی را توضیح دهد (حیطه شناختی).	تصفیه ثانویه (تصفیه بیولوژیکی) شامل: - اهداف تصفیه بیولوژیکی - چگونگی تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیسمها - منحنی رشد و تعداد میکروبی آشنا شود.	تصفیه ثانویه (تصفیه بیولوژیکی) - اهداف تصفیه بیولوژیکی - چگونگی تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیسمها - منحنی رشد و تعداد میکروبی	۸
دکتر حسن دهداری راد	❖ 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).	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 معلق) - هوازی مطلق (سیستم های بیولوژیکی هوازی با رشد چسبیده)	۹
دکتر حسن دهداری راد	❖ 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).	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	۱۰
دکتر حسن دهداری راد	❖ فرایند هوازی لجن فعال شامل: - تاریخچه، تعاریف و مفاهیم لجن فعال - سیستم های اصلاح شده لجن فعال	فرایند هوازی لجن فعال شامل: - تاریخچه، تعاریف و مفاهیم لجن فعال	فرایند هوازی لجن فعال - تاریخچه، تعاریف و مفاهیم لجن فعال	۱۱

	<ul style="list-style-type: none"> - سیستم های اصلاح شده لجن فعال - سیستم های اختلاط کامل لجن فعال - آشنا شود. 	<ul style="list-style-type: none"> - سیستم های اصلاح شده لجن فعال - سیستم های اختلاط کامل لجن فعال - آشنا شود. 	<ul style="list-style-type: none"> - سیستم های اصلاح شده لجن فعال - سیستم های اختلاط کامل لجن فعال - آشنا شود.
دکتر حسن دهداری راد	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 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). 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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
دکتر حسن دهداری راد	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 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). 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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
دکتر حسن دهداری راد	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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).	لجن فعال آشنا شود.	- مزایا و معایب صافی چکنده در مقایسه با فرایند لجن فعال	
دکتر حسن دهداری راد	❖ 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).	سیستم های بیولوژیکی دوار RBC - اهداف و ساختار تماس دهنده های بیولوژیکی دوار - عوامل موثر بر راندمان تماس دهنده های بیولوژیکی دوار آشنا شود.	سیستم های بیولوژیکی دوار RBC - اهداف و ساختار تماس دهنده های بیولوژیکی دوار - عوامل موثر بر راندمان تماس دهنده های بیولوژیکی دوار	۱۵
دکتر حسن دهداری راد	❖ فرایند های مختلف تصفیه پیشرفته فاضلاب را شرح دهد (حیطه شناختی).	فرایند های مختلف تصفیه پیشرفته فاضلاب آشنا شود.	تصفیه پیشرفته فاضلاب	۱۶
دکتر حسن دهداری راد	❖ روش های مختلف گندزدایی فاضلاب را توضیح دهد (حیطه شناختی).	روش های مختلف گندزدایی فاضلاب آشنا شود.	روش های مختلف گندزدایی فاضلاب	۱۷
دکتر حسن دهداری راد	❖ تصفیه، استفاده مجدد و دفع جامدات و جامدات بیولوژیکی (لجن) را توضیح دهد (حیطه شناختی).	تصفیه، استفاده مجدد و دفع جامدات و جامدات بیولوژیکی (لجن) آشنا شود.	- تصفیه، استفاده مجدد و دفع جامدات و جامدات بیولوژیکی (لجن)	۱۸
دکتر حسن دهداری راد	❖ فرایند های ترکیبی تصفیه هوازی فاضلاب (TF/AS) را تشریح کند (حیطه شناختی).	فرایند های ترکیبی تصفیه هوازی فاضلاب (TF/AS, TF/SC) آشنا شود.	- فرایند های ترکیبی تصفیه هوازی فاضلاب (TF/AS, TF/SC)	۱۹
دکتر حسن دهداری راد	❖ برکه های تثبیت فاضلاب و لاگون های هوازی را توضیح دهد (حیطه شناختی).	برکه های تثبیت فاضلاب و لاگون های هوازی آشنا شود.	- برکه های تثبیت فاضلاب - لاگون های هوازی و بحث مختصری در مورد آنها	۲۰
دکتر حسن دهداری راد	❖ وتلندها و نحوه دفع پساب در مناطق خشک و مرطوب، اندازه گیری قابلیت جذب زمین را توضیح دهد (حیطه شناختی).	وتلند ها و نحوه دفع پساب در مناطق خشک و مرطوب، اندازه گیری قابلیت جذب زمین آشنا شود.	- وتلند ها و بحث مختصر در مورد آنها - نحوه دفع پساب در مناطق خشک و مرطوب، اندازه گیری قابلیت جذب زمین	۲۱
دکتر حسن دهداری راد	❖ انواع چاه های جذبی، محاسبه ابعاد چاه جذبی، محاسبه	انواع چاه های جذبی، محاسبه ابعاد چاه جذبی،	- انواع چاه های جذبی، محاسبه ابعاد	۲۲

	ابعاد و طول ترانسه های پخش زیرآبیاری، انواع توالی ها و ... را شرح دهد (حیطه شناختی).	محاسبه ابعاد و طول ترانسه های پخش زیرآبیاری، انواع توالی ها و ... آشنا شود.	چاه جذبی، محاسبه ابعاد و طول ترانسه های پخش زیرآبیاری، انواع توالی ها و ...	
دکتر حسن دهداری راد	❖ 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).	فرایند های تصفیه فاضلاب های صنعتی از قبیل خنثی سازی، یکنواخت سازی و سایر روش های حذف آلاینده های صنعتی آشنا شود.	فرایند های تصفیه فاضلاب های صنعتی از قبیل خنثی سازی، یکنواخت سازی و سایر روش های حذف آلاینده های صنعتی	۲۳
دکتر حسن دهداری راد	❖ تصفیه فاضلاب های صنایع مهم مثل پتروشیمی، نساجی، دباغی، غذایی و ... را توضیح دهد (حیطه شناختی).	تصفیه فاضلاب های صنایع مهم مثل پتروشیمی، نساجی، دباغی، غذایی و ... آشنا شود.	تصفیه فاضلاب های صنایع مهم مثل پتروشیمی، نساجی، دباغی، غذایی و ...	۲۴
دکتر حسن دهداری راد	❖ تصفیه فاضلاب مهمترین صنایع موجود در ایران را توضیح دهد (حیطه شناختی).	تصفیه فاضلاب مهمترین صنایع موجود در ایران آشنا شود.	آشنایی با تصفیه فاضلاب مهمترین صنایع موجود در ایران	۲۵

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 5th 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, vannastrand 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 فردابه 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.