



هوالحکیم

دانشکده مجازی و قطب علمی آموزش الکترونیکی پیشرفته در علوم پزشکی
معاونت آموزشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

طرح دوره « تصفیه آب »

جدول شماره ۱: اطلاعات کلی درس

| اطلاعات درس | | |
|--|--|---------------------------------|
| نام درس: تصفیه آب | تعداد واحد: ۲ واحد نظری | |
| گروه هدف: دانشجویان کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط | پیش نیاز درس: فرایندها و عملیات در مهندسی بهداشت محیط، انتقال و توزیع آب | |
| گروه آموزشی ارائه دهنده درس: مهندسی بهداشت محیط | شماره درس: ۲۷ | |
| اطلاعات استاد مسئول درس | | |
| نام و نام خانوادگی: دکتر حسن هاشمی | مرتبۀ علمی: دانشیار | گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط |
| اطلاعات تماس: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> نشانی محل کار: شیراز، بلوار رازی، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت محیط ایمیل: h_hashemi@sums.ac.ir تلفن محل کار: ۸-۳۷۲۵۱۰۰۱ داخلی ۳۹۲ ساعات دسترسی به استاد: دوشنبه و سه شنبه ساعت ۱۰-۱۲ | | |
| اطلاعات استاد همکار درس | | |
| نام و نام خانوادگی: - | مرتبۀ علمی: - | گروه آموزشی: - |
| اطلاعات تماس:- | | |
| <ul style="list-style-type: none"> نشانی محل کار: شیراز، ایمیل: تلفن محل کار: داخلی ساعات دسترسی به استاد | | |

اطلاعات استاد همکار درس

نام و نام خانوادگی:

مرتبۀ علمی:

گروه آموزشی:

اطلاعات تماس:

- نشانی محل کار: شیراز،
- ایمیل:
- تلفن محل کار:
- ساعات دسترسی به استاد

جدول شماره ۲: معرفی درس

معرفی درس (با توجه به اهداف کاربردی)

تامین آب سالم و بهداشتی در هر اجتماع از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می باشد. اغلب منابع آبهای سطحی و زیرزمینی که به عنوان منابع تامین مورد نیاز جوامع می باشند. حاوی ناخالصیها و آلاینده های متعددی هستند. جهت رساندن کیفیت آب به معیارها و استانداردهای مناسب و جلوگیری از انتقال بیماریهای ناشی از عوامل شیمیایی و بیولوژیکی موجود در آب با استفاده از روشهای مناسب باید اینگونه آبها را مورد تصفیه قرار داد. در این درس مواردی چون بهسازی منابع آب، روشهای مختلف تصفیه آب، واحدهای عملیاتی و فرایندی در تصفیه آب همراه با مقدمه ای بر طراحی اینگونه واحدها ارائه خواهد شد.

اهداف درس

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مراحل مختلف و نحوه تصفیه آب آشامیدنی (فرایندهای تصفیه فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی)

اهداف اختصاصی

اهداف شناختی

- ۱) منابع تامین آب و شاخصهای کیفیت آب را شرح دهد.
- ۲) آنالیز آب و نحوه گزارش آن را تحلیل کند.
- ۳) با استانداردهای جهانی، منطقه ای و کشوری آب آشامیدنی آشنا شود.
- ۴) تعریف، اهداف و انواع تصفیه آب را شرح دهد.
- ۵) فرایندهای تصفیه آب سطحی و زیرزمینی را ترسیم و تشریح کند.
- ۶) هدف احداث آبگیر، انواع سازه آبگیر، ملاحظات جانمایی را بیان کند.
- ۷) عوامل، اثرات و استانداردهای رنگ و طعم و بو در آب و روشهای حذف آن را شرح دهد.
- ۸) روشهای اندازه گیری میزان جریان ورودی به تصفیه خانه را توضیح دهد.
- ۹) انواع آشغالگیرها در تصفیه آب و کاربرد آنها را از هم تمیز دهد.
- ۱۰) ته نشینی تیپ ۱ و ۲ را توضیح دهد.
- ۱۱) فرایندهای حذف مواد معلق و کلوئیدی (انعقاد و لخته سازی) را تحلیل نماید.
- ۱۲) اصول و کاربرد صافیهای شنی کند، تند و تحت فشار را شرح دهد.

- ۱۳) روشهای آسان تصفیه آب را شرح دهد.
- ۱۴) روشهای گندزدایی (ازن، اشعه فرابنفش، کلر و ترکیبات آن) را تشریح نماید.
- ۱۵) سختی گیری به روش آهنک زنی و تبادل یونی را شرح دهد.
- ۱۶) فرایندهای حذف آهن و منگنز را شرح دهد.
- ۱۷) روشهای فلوئورزنی و فلوئورزدایی آب را توضیح دهد.
- ۱۸) اثرات بهداشتی نیترات و روشهای حذف آن را تشریح کند.
- ۱۹) فرایندهای حذف رنگ و بو را تحلیل کند.
- ۲۰) روشهای کنترل کیفی آب (در فیلد، آزمایشگاه، پایش مداوم) را شرح دهد.
- ۲۱) روشهای حذف THMs، VOCs را بیان کند.
- ۲۲) فرایندهای غشایی تصفیه آب و کاربردهای آن را شرح دهد.

اهداف مهارتی

- ۲۳) با تقویت کار تیمی، در ساخت پایلوتهای تصفیه آب مشارکت فعال داشته باشد.
- ۲۴) پس از بازدید از تصفیه خانه متعارف آب و آزمایشگاه کنترل کیفیت آب بتواند گزارش علمی تدوین نماید.
- ۲۵) مهارت جستجوی محتوای علمی درباره موضوعات تخصصی مرتبط با درس، تهیه اسلاید و ارائه در کلاس را کسب نماید.
- ۲۶) روشهای ساده تصفیه آب با رویکرد خلاقانه طراحی و بسازد.

اهداف نگرشی

- ۲۷) به اهمیت رشته مهندسی بهداشت محیط در کنترل بیماریهای منتقله از آب و کاهش بار بیماریهای ناشی از آن پی ببرد.
- ۲۸) با فرصتهای شغلی مهندسی بهداشت محیط در زمینه تصفیه آب آشنا شود.
- ۲۹) با الهام از تجارب مدرس در زمینه پروژه های ارتباط با صنعت در حیطه تصفیه آب آمادگی لازم در بازار کار را داشته باشد.
- ۳۰) با نمونه سؤالات تشریحی و سؤالات تستی امتحانات پایان ترم، آزمونهای استخدامی، مقاطع ارشد و دکترا آشنا شود.

روش ارائه درس

راهبرد آموزشی

رویکرد ارائه درس مبتنی بر یادگیری و مشارکت فعال دانشجویان است. در شرایط عادی ۷۰ درصد مطالب بصورت حضوری و ۳۰ درصد از طریق سامانه نوید بصورت مجازی ارائه خواهد شد. جهت یادگیری مؤثرتر و دسترسی بهتر، با تشکیل گروههای مجازی به سؤالات دانشجویان پاسخ داده خواهد شد.

روش تدریس حضوری

سخنرانی و ارائه مطالب هر جلسه بصورت تعاملی و با مشارکت دانشجویان
نمایش فیلم فرایندهای تصفیه آب پس از تدریس تئوری هر قسمت
نمایش عملی تجهیزات تصفیه آب در کلاس، انجام فرایندهای تصفیه آب بصورت عملی در کلاس یا در آزمایشگاه
بازدیدهای میدانی از تصفیه خانه آب و آزمایشگاه کنترل کیفیت آب شرکت آب و فاضلاب شیراز، کارخانه آب معدنی

ارائه سمینار توسط دانشجویان از مطالب سرفصل و ارائه توضیحات تکمیلی توسط مدرس

روش تدریس الکترونیکی

بارگذاری اسلایدها و فیلمهای تدریس در سامانه نوید

ارائه تکالیف مجازی، کوئیز و آزمون

بحث گروهی درباره موضوعات تخصصی در تالار گفتگو

منابع آموزشی

منابع آموزشی اصلی

- مهندسی محیط زیست (جلد ۱). مؤلفان: هوارد پیوی، جرج چبانو گلاس. مترجمان: محمدعلی کی نژاد، سیروس ابراهیمی. ناشر: دانشگاه صنعتی سهند تبریز
- مهندسی آب: برنامه ریزی، طراحی و بهره برداری (جلد ۱ و ۲). مؤلفان: گوانگ جو، ادوارد ماتلی، سید قسیم. مترجم: غلامرضا موسوی. نشر حفیظ

منابع آموزشی کمکی

- Integrated design and operation of water treatment facilities. Susma Kawamura, john wily, 2002.
- Handbook of public water systems.
- Water treatment plant design. ASCE. AWWA. Mc Graw Hill, 1997
- اصول مهندسی و علم محیط زیست آب و فاضلاب. ایوب ترکیان جلد دوم ویراست چهارم / انتشارات نیاز دانش
- اصول تصفیه آب. محمد چالکش امیری
- مبانی تصفیه آب. مهربانی. پیکری
- کاربرد سیستمهای فرابنفش در گندزدایی آب و پساب. حسن هاشمی، مهربان صادقی، محمد مهدی امین

تجهیزات و امکانات آموزشی

- وایت برد، ماژیک
- کامپیوتر، ویدئو پروژکتور
- تجهیزات و مواد تصفیه آب در مقیاس آزمایشگاهی

| نوع ارزشیابی | شیوه ارزشیابی دانشجوی | نمره |
|--------------------------------|--|------|
| ارزشیابی تکوینی (میان دوره) | • حضور منظم دانشجو در کلاس و مشارکت فعال در مباحث علمی | ۲ |
| | • ارائه تکالیف حضوری و مجازی، گزارش کار بازدید | ۳ |
| | • تهیه و ارائه سمینار در کلاس، ساخت پایلوت تصفیه آب | ۵ |
| | • ارزشیابی برای یادگیری میان ترم | ۵ |



| | | |
|----|-----------------------------------|---------------------------------|
| ۵ | • ارزشیابی برای یادگیری پایان ترم | ارزشیابی پایانی (پایان دوره) |
| ۲۰ | | جمع کل |

ارزشیابی برنامہ: لطفا در انتهای ترم برای ارزشیابی ترمی به لینکی که با همین عنوان در سایت دانشکده قرار داده شده است مراجعه بفرمایید.

| گروه هدف: دانشجویان کارشناسی مهندسی بهداشت محیط | | سال ورودی: مهر ۹۹ | زمان ارائه درس: ۲-۱۴۰۱ (ترم دوم ۱۴۰۲-۱۴۰۱) | | | |
|---|----------------------|-------------------|--|----------------|------------------------------|-----------------------|
| روز | تاریخ | ساعت | عنوان جلسات | استاد | مکان | روش ارائه / رسانه |
| ۱ | یکشنبه ۱۴۰۱/۱۱/۲۳ | ۸-۱۰ | • معرفی سرفصل درس، نحوه ارائه و ارزشیابی | دکتر حسن هاشمی | دانشکده بهداشت- کلاس ۵ | حضوری |
| ۲ | یکشنبه ۱۴۰۱/۱۱/۳۰ | ۸-۱۰ | • منابع تامین آب و شاخصهای کیفیت آب | دکتر حسن هاشمی | کلاس ۵ | حضوری |
| ۳ | یکشنبه ۱۴۰۱/۱۲/۷ | ۸-۱۰ | • آنالیز ناخالصیهای آب و نحوه گزارش آن | دکتر حسن هاشمی | کلاس ۵ | حضوری |
| ۴ | یکشنبه ۱۴۰۱/۱۲/۱۴ | ۸-۱۰ | • استانداردها و رهنمودهای کیفی آب | دکتر حسن هاشمی | کلاس ۵ | حضوری |
| ۵ | یکشنبه ۱۴۰۱/۱۲/۲۱ | ۸-۱۰ | • تعریف، اهداف و انواع تصفیه آب • فرایندهای تصفیه آب سطحی و زیرزمینی | دکتر حسن هاشمی | کلاس ۵ | حضوری |
| ۶ | یکشنبه ۱۴۰۱/۱۲/۲۸ | ۸-۱۰ | • هدف احداث آبگیر، انواع سازه آبگیر، ملاحظات جانمایی • روشهای اندازه گیری میزان جریان ورودی به تصفیه خانه • انواع آشغالگیرها در تصفیه آب و کاربرد آنها | دکتر حسن هاشمی | کلاس ۵ | حضوری |
| ۷ | یکشنبه ۱۴۰۲/۱/۲۰ | ۸-۱۰ | • عوامل، اثرات و استانداردهای رنگ و طعم و بو در آب و روشهای حذف آن • هوادهی آب و روشهای آن | دکتر حسن هاشمی | کلاس ۵ | حضوری |
| ۸ | یکشنبه ۱۴۰۲/۱/۲۷ | ۸-۱۰ | • فرایندهای حذف جامدات معلق • حوضچه های ته نشینی و معیارهای طراحی • شناورسازی با هوای محلول | دکتر حسن هاشمی | کلاس ۵ | عملی بازدید میدانی |
| ۹ | یکشنبه ۱۴۰۲/۲/۱۰ | ۸-۱۰ | • آزمون میان ترم - فرایندهای حذف مواد کلوئیدی (انعقاد و لخته سازی) | دکتر حسن هاشمی | کلاس ۵ | حضوری |
| ۱۰ | یکشنبه ۱۴۰۲/۲/۱۷ | ۸-۱۰ | • اصول و کاربرد صافیهای شنی کند، تند و تحت فشار | دکتر حسن هاشمی | کلاس ۵ | حضوری |



| | | | | | | | |
|------------|--------|----------------|--|------|-----------|--------|----|
| مجازی | کلاس ۵ | دکتر حسن هاشمی | • روشهای گندزدایی آب (ازن، اشعه فرابنفش، کلر و ترکیبات آن) | ۸-۱۰ | ۱۴۰۲/۲/۲۴ | یکشنبه | ۱۱ |
| مجازی | کلاس ۵ | دکتر حسن هاشمی | • سختی گیری به روش آهک زنی و تبادل یونی | ۸-۱۰ | ۱۴۰۲/۲/۳۱ | یکشنبه | ۱۲ |
| مجازی | کلاس ۵ | دکتر حسن هاشمی | • روشهای فلوئورزنی و فلوئورزدایی آب | ۸-۱۰ | ۱۴۰۲/۳/۷ | یکشنبه | ۱۳ |
| آزمایشگاهی | کلاس ۵ | دکتر حسن هاشمی | • روشهای کنترل کیفی آب (در فیلد، آزمایشگاه، پایش مداوم) | ۸-۱۰ | ۱۴۰۲/۳/۲۱ | یکشنبه | ۱۴ |
| مجازی | کلاس ۵ | دکتر حسن هاشمی | • فرایندهای غشایی تصفیه آب و کاربردهای آن | ۸-۱۰ | ۱۴۰۲/۳/۲۸ | یکشنبه | ۱۵ |
| حضور | کلاس ۵ | دکتر حسن هاشمی | • سمینار دانشجویان | ۸-۱۰ | ۱۴۰۲/۴/۴ | یکشنبه | ۱۶ |
| حضور | کلاس ۵ | دکتر حسن هاشمی | • سمینار دانشجویان | ۸-۱۰ | ۱۴۰۲/۴/۱۱ | یکشنبه | ۱۷ |
| حضور | کلاس ۵ | دکتر حسن هاشمی | • آزمون پایان ترم | ۸-۱۰ | ۱۴۰۲/۴/۱۸ | یکشنبه | ۱۸ |