

فرم طرح دوره

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| عنوانواحد درسیبهطوركامل:تصفیه آب | 11 | نام دانشکده: بهداشت | 6 | نامونامخانوادگيمدرس: رضا درویشی چشمه سلطانی | 1 |
| تعداد واحد: 2 | 12 | رشته تحصیلی فراگیران: مهندسی بهداشت محیط | 7 | آخرین مدرک تحصیلی:Ph.D | 2 |
| تعداد جلسه: 17 | 13 | مقطع: کارشناسی | 8 | رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط | 3 |
| عنوان درس پیش نیاز:میکربیولوژیمحیط،شیمیمحیط،فرآیندهاوعملیاتدرمهندسیبهداشتمحیط | 14 | نیمسال تحصیلی: نیمسال اول 1402-1401 | 9 | مرتبه علمی: دانشیار | 4 |
| تاریخ ارائه: مهرماه 1401 | 15 | تعدادفراگیران: 20 نفر | 10 | گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط | 5 |

**هدف کلی دوره:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **شماره جلسه** | **اهداف جزئی** | **اهداف ويژه رفتاري[[1]](#footnote-2)** | **ارزیابی آغازین[[2]](#footnote-3)** | **روش تدریس** | **وسایل آموزشی** | **شيوه ارزشيابي** | |
| **تکوینی[[3]](#footnote-4) و**  **پایانی[[4]](#footnote-5)** | **درصد** |
| **1** | در این جلسه دانشجو باید با مباحث مقدماتیمرتبط با مقوله تصفیه آب جهت آشامیدن آشنا شود. | **در پایان این جلسه دانشجو باید:**  1- تاریخچه تصفیه آب را بداند و چگونگی تکامل فرآیندهای تصفیه آب را طی تاریخ شرح دهد.  2- اطلاعات دقیقی از میزان آب موجود در کره زمین و ایران ارائه دهد.  3- منایع مختلف تأمین آب آشامیدنی را بداند و وضعیت کمی و کیفی هریک را به طور کامل تشریح نماید.  4- مقایسه منطقی بین منبع تأمین آب سطحی و زیرزمینی از نظر کمی و کیفی ارائه دهد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **2** | در این جلسه دانشجو باید با پارامترهای کیفی آب آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- پارامترهای کیفی آب آشامیدنی شامل پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک را بداند و به طور کامل توضیح دهد.  2- انواع استاندارد تعریف شده جهت پارامترهای کیفی آب را فراگیرد و شرح دهد.  3- استانداردهای ملی، منطقه ای و جهانی مرتبط با پارامترهای مختلف کیفی آب را بداند.  4- مقوله ترکیبات آلاینده نو ظهور موجود در منابع آب را فرا گیرد.  5- استانداردهای مرتبط با آلاینده های نو ظهور را بداند و به طور کامل توضیح دهد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **3** | در این جلسه دانشجو باید با فرآیندهای دخیل در تصفیه منابع مختلف آب آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- شماتیک فرآیندهای دخیل در تصفیه آب های سطحی و زیرزمینی را ترسیم نماید و توضیح دهد.  2- نقش هر یک از واحدهای فرآیندی و عملیاتی دخیل در تصفیه آب را جهت حذف آلاینده های مختلف فرا گیرد و بداند.  3- راهکارهای حذف آلاینده های نو ظهور را فرا گیرد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **4** | در این جلسه دانشجو باید با سازه آبگیر، آشغالگیر و ابزارهای اندازه گیری جریان در تصفیه خانه آب آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- کاربرد سازه های آبگیر را به طور کامل فرا گیرد و شرح دهد.  2- انواع سازه های آبگیر جهت برداشت آب از منابع آب سطحی را بداند.  3- عوامل مؤثر بر انتخاب سازه آبگیر را بداند و به طور کامل فرا گیرد.  4- انواع آشغالگیر جهت استفاده در تصفیه خانه آب را بشناسد و کارکرد هریک را به طور کامل بداند.  5- انواع سازه های اندازه گیری جریان در تصفیه خانه آب را بشناسد و کاربرد هر یک را به طور کامل فرا گیرد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **5** | در این جلسه دانشجو باید با مفهوم ته نشینی در تصفیه آب آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- کاربردهای ته نشینی در تصفیه آب را بیان نماید و به طور کامل شرح دهد.  2- اشکال مختلف حوضچه ته نشینی مورد استفاده در تصفیه خانه های آب را بداند و مزایا و معایب هریک را به طور کامل بیان نماید.  3- انواع ته نشینی در سیستم های تصفیه آب را بداند و به طور کامل شرح دهد.  4- مفهوم ته نشینی نوع یک و نوع دو را به طور کامل فرا گیرد و شرح دهد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **6** | در این جلسه دانشجو باید با مفهوم انعقاد و لخته سازی در تصفیه خانه آب آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- مفهوم انعقاد و لخته سازی را بداند و کاربرد آنها را در فرآیند تصفیه آب به طور کامل فرا گیرد.  2- مکانیسم های ناپایدارسازی ذرات کلوئیدی طی فرآیند انعقاد را بداند و انواع آب از نظر کدورت و قلیائیت را به طور کامل توضیح دهد.  3- انواع مواد منعقد کننده و خصوصیات آنها را جهت کاربرد در واحد انعقاد بداند و به طور کامل شرح دهد.  4- مقایسه منطقی از انواع مواد منعقد کننده مورد استفاده جهت تصفیه آب ارائه دهد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **7** | در این جلسه دانشجو باید با فرآیند انعقاد و لخته سازی در تصفیه خانه آب آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- انواع حوضچه های مورد استفاده جهت فرآیندهای انعقاد و لخته سازی را فرا گیرد.  2- مقایسه منطقی از انواع حوضچه های انعقاد و لخته سازی جهت تصفیه آب ارائه دهد.  3- معیارهای طراحی حوضچه های انعقاد، لخته سازی و ته نشینی را بیاموزد و به نحو صحیح در محاسبات طراحی به کار بندد.  4- مفهوم فرآیند انعقاد پیشرفته در تصفیه آب را بداند و کاربرد آن را توضیح دهد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **8** | در این جلسه دانشجو باید با مفهوم فیلتراسیون (صافسازی) در تصفیه آب آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- تعریف صحیحی از فرآیند صافسازی ارائه دهد.  2- مکانیسم های دخیل در فرآیند صافسازی را نام ببرد و توضیح دهد.  3- انواع صافی مورد استفاده جهت تصفیه آب را نام ببرد و ویژگی ها و کاربرد هریک را به طور کامل بیاموزد.  4- انواع تقسیم بندی های موجود جهت صافی های تصفیه آب را بیان نماید.  5- ویژگیهای بستر مورد استفاده در صافی های تصفیه خانه آب را به طور کامل شرح دهد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **9** | در این جلسه دانشجو باید با بهره برداری و مختصات صافی های شنی آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- الگوهای بهره برداری از صافی های شنی تند را بیاموزد.  2- عوامل ایجاد کننده گرفتگی در صافی را بیاموزد و به طور کامل شرح دهد.  3- چگونگی شستشوی صافی های شنی تند و کند را بداند و هریک از مراحل را به طور کامل توضیح دهد.  4- انواع صاف سازی مستقیم و در خط را توضیح دهد و محل کاربرد هریک را بداند.  5- نحوه محاسبه ابعاد صافی شنی کند و تند را بیاموزد و در محاسبات مربوط به هریک به کار بندد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **10** | در این جلسه دانشجو باید با مفهوم گندزدایی آب آشامیدنی آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- تعریف کاملی از گندزدایی آب آشامیدنی ارائه دهد.  2- انواع گندزدا را نام برده و مزایا و معایب هریک را نام برده و به طور کامل توضیح دهد.  3- مکانیسم عمل کلر در گندزدایی آب آشامیدنی را به طور کامل فرا گیرد و توضیح دهد.  4- روش های کلرزدایی آب تصفیه شده را بداند و هریک از الگوها را به طور کامل توضیح دهد.  5- روشهای نوین گندزدایی آب آشامیدنی را بیاموزد و به طور کامل فرا گیرد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **11** | در این جلسه دانشجو باید با مفهوم سختی و سختی گیری در تصفیه آب آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- مفهوم سختی در منابع آب آشامیدنی را بداند.  2- روش های مختلف سختی گیری در فرآیند تصفیه آب را بیان نماید و به طور کامل توضیح دهد.  3- نحوه محاسبه سختی منبع آب را با توجه به ترکیب شیمیایی منبع فرا گیرد و به نحو مطلوب به کار بندد.  4- فرآیند ترسیب شیمیایی و روابط موجود جهت حذف سختی از طریق الگوی ترسیب شیمیایی را به طور کامل بیاموزد.  5- عوامل سختی گیری و مزایا و معایب هریک را به طور کامل فرا گیرد و توضیح دهد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **12** | در این جلسه دانشجو باید با محاسبات مربوط به سختی و سختی گیری در تصفیه آب آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- نحوه محاسبه مقدار عوامل سختی زدا و نیز رسوب تولیدی طی سختی گیری از مسیر ترسیب شیمیایی را بداند.  2- راکتورهای مورد استفاده جهت سختی گیری را بداند.  3- روش های پایدار سازی آب سختی گیری شده را به نحو صحیحی بیان نماید.  4- چگونگی کاربرد روش تبادل یون جهت حذف سختی را به طور کامل فرا گیرد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **13** | در این جلسه دانشجو باید با چگونگی حذف آهن و منگنز از منابع آب زیرزمینی آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- عوارض سوء حضور آهن و منگنز در آب آشامیدنی را فرا گیرد.  2- روش های مختلف حذف آهن و منگنز از منابع آب زیرزمینی را بیاموزد و کارکرد هریک را به طور کامل توضیح دهد.  3- کاربرد فرآیند هوادهی را با تحلیل روابط موجود جهت حذف آهن و منگنز بداند.  4- نحوه محاسبه ابعاد حوضچه هوادهی جهت تصفیه آب حاوی آهن و منگنز را به طور کامل فرا گیرد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **14** | در این جلسه دانشجو باید چگونگی حذف فلوئور و نیترات از منابع آب آشامیدنی آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- عوارض سوء بهداشتی ناشی از حضور و یا عدم حضور فلوئور در آب آشامیدنی را به طور کامل فرا گیرد.  2- روش های متداول حذف فلوئور از منابع آب را فرا گیرد و به طور کامل شرح دهد.  3- چگونگی فلوئور زنی به منبع آب را فرا گیرد.  4- عوارض سوء بهداشتی ناشی از حضور نیترات در آب آشامیدنی را به طور کامل فرا گیرد.  5- روش های مختلف حذف نیترات از منبع آب را بیاموزد و به طور کامل شرح دهد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **15** | در این جلسه دانشجو باید چگونگی حذف رنگ و بو از منابع آب آشامیدنی آشنا شود. | درپایاناینجلسهدانشجوباید:  1- عوامل مولد رنگ و بو در آب های سطحی و زیرزمینی را بیان نماید و به طور کامل شرح دهد.  2- مشکلات بهداشتی حضور ترکیبات مولد رنگ در منابع آب را بداند.  3- روش های حذف رنگ از منابع آب را فرا گیرد و به نحو صحیحی کارکرد هریک را تحلیل نماید.  2- مشکلات بهداشتی حضور ترکیبات مولد بو در منابع آب را بداند.  4- روش های حذف بو از منابع آب را فرا گیرد و به طور کامل هر یک را توضیح دهد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **16** | در این جلسه دانشجو باید نحوه حذف ترکیبات آلی فرار و ترکیبات جانبی گندزدایی آشنا شود. | **درپایاناینجلسهدانشجوباید:**  1- مشکلات بهداشتی وجود ترکیبات آلی فرار در منابع آب را به طور کامل فرا گیرد.  2- روش های حذف ترکیبات آلی فرار را بیاموزد و کاربرد هریک را به طور کامل شرح دهد.  3- مشکلات بهداشتی وجود ترکیبات جانبی گندزدایی در منابع آب را به طور کامل فرا گیرد.  4- روش های کنترل و تصفیه ترکیبات جانبی گندزدایی و پیش سازهای این ترکیبات را بیاموزد. | پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی | - سخنرانی  - اسلاید  - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث | - تابلو وایت بورد  - ویدئو پروژکتور  - فیلم آموزشی مرتبط | - پرسش، کوییز و میان ترم  -امتحان پایان ترم | 25 درصد  75 درصد |
| **17** | در این جلسه دانشجو باید به صورت عملی با مسیر تصفیه آب آشنا شود. | **بازدید از یک تصفیه خانه آب و مشاهده مراحل مختلف تصفیه آب آشامیدنی در مقیاس کامل بهره برداری** | | | | | |
| **18** | **رفع اشکال** | | | | | | |

**منابع درس:**

|  |  |
| --- | --- |
| ردیف | عنوان |
| **1** | Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities/ By: Susumu Kawamura |
| **2** | Water treatment: principles and design/ By: Crittenden |
| **3** | Water works engineering: planning, design and operation/ By: Syed R. Qasim |

* هدف کلی در واقع نشان‌دهنده هدف اصلی آن جلسه تدریس خواهد بود که اصولاً یک هدف کلی نگارش شده و سپس به چند هدف ویژه رفتاری تقسیم می‌شود.
* اهداف ویژه رفتاری دارای فعل رفتاری، معیار، محتوا و شرایط بوده و در حیطه‌های شناختی، عاطفی و روان حرکتی طراحی می‌شود. این اهداف در تعیین متد و وسایل آموزشی موثر می‌باشند.
* ارزشیابی 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.

1. . براساس سه حيطه اهداف آموزشي: شناختي، عاطفي، روان-حركتي [↑](#footnote-ref-2)
2. . دانسته­­ها و پیش آمادگی­های ورود به درس جدید [↑](#footnote-ref-3)
3. . هر نوع ارزشیابی که در طول ترم از عملکرد دانشجویان انجام می­گیرد. [↑](#footnote-ref-4)
4. . هر نوع ارزشیابی که در پایان ترم از عملکرد دانشجویان انجام می­گیرد. [↑](#footnote-ref-5)