

بسمه تعالی  
دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه  
دانشکده بهداشت  
گروه آموزشی مهندسی بهداشت محیط  
طرح درس

**نام درس: مدیریت صرفه جویی و استفاده مجدد و باز چرخش آب**

مقطع: ترم دوم کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	تعداد واحد (یا سهم استاد از واحد): ۲ واحد نظری
مدت زمان ارائه درس: ۳۴ ساعت (۱۷ جلسه)	نوع درس: نظری
زمان ارائه درس: روز: دوشنبه	ساعت: ۸-۱۰ نیمسال: دوم ۰۲-۰۳

پیشنیاز: ندارد

**مدرس:** دکتر هوشیار حسینی

**هدف کلی درس:**

شناخت روش های مختلف باز یافت و استفاده مجدد(باز مصرف) از فاضلاب و ایجاد توانایی در دانشجویان که بتوانند فن آوری های مختلف را شناسایی و روشهای مناسب بازچرخش آب را انتخاب نمایند.

**شرح درس:**

آلودگی های ناشی از دفع بی رویه فاضلاب های شهری و صنعتی در محیط و کمبود آب در دنیا، دانشجو را با بازچرخش آب و استفاده مجدد از فاضلاب آشنا می نماید.

**رئوس مطالب :**

در پایان این دوره انتظار می رود فراگیر با مفاهیم زیر آشنایی و شناخت پیدا نماید:

- ۱- جنبه های عمومی بازیافت و استفاده مجدد از فاضلاب
- ۲- کاربردهای زائدات انسانی و تاریخچه آن در دنیا
- ۳- کیفیت و خصوصیات فاضلاب بازیافتی - استانداردها برای مصارف مختلف
- ۴- جنبه های بهداشتی و زیست محیطی بازیافت و استفاده مجدد شامل بیماریها، مخاطرات بهداشتی و زیست محیطی، شواهد اپیدمیولوژیک و معیارهای کیفی میکروبی
- ۵- روش های خانه داری در کاهش روز آب
- ۶- معرفی الگوهای جدید توزیع آب
- ۷- روشهای جمع آوری و مصرف مجدد آب باران
- ۸- روشهای صرفه جویی در مصارف آب شهری و صنعتی
- ۹- معرفی الگوی کشت و آبیاری به منظور کاهش روز آب
- ۱۰- بازیافت آب های ویژه برای مصارف جدید
- ۱۱- باز استفاده از آب های کشور در مصارف خاص
- ۱۲- کاربرد چندگانه آب در صنعت
- ۱۳- جنبه های فرهنگی، اجتماعی بازیافت و استفاده مجدد
- ۱۴- اقتصاد پروژه های بازیافت و استفاده مجدد
- ۱۵- پایش، نمونه برداری و آنالیز فاضلاب بازیافتی
- ۱۶- برنامه ریزی و اجرای پروژه های بازیافت

**جلسه اول:** جنبه های عمومی بازیافت و استفاده مجدد از فاضلاب،

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- مفهوم باز یافت مواد زائد را با تاکید بر فاضلاب های مختلف تعریف نماید،
- ۲- متناسب سازی فاضلاب ها برای مقاصد مختلف با توجه به اهمیت اقتصادی و بهداشتی توضیح دهد،
- ۳- فرایند های مقدم بر باز چرخش پساب را بیان کند،
- ۴- جنبه های عمومی و اختصاصی باز یافت را توضیح دهد
- ۵- مبانی تصمیم سازی و تصمیم گیری در مدیریت باز چرخش و استفاده مجدد از فاضلاب را تعیین و ترسیم نماید.

**جلسه دوم:** کاربردهای زائدات انسانی و تاریخچه آن در دنیا

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- انواع زائدات انسانی را لیست نماید،
- ۲- مخاطرات زیست محیطی زائدات انسانی با تاکید بر فاضلاب های مختلف مشخص نماید،
- ۳- تاریخچه موارد استفاده متداول از پساب در زمان و مناطق مختلف دنیا، ایران و کرمانشاه را بیان کند،
- ۴- رویکرد فن آورانه در گذشته، حال و آینده به متناسب سازی و استفاده مجدد از فاضلاب را بطور مبسوط بیان کند،
- ۵- تجزیه و تحلیل روابط کاربرد درست، پساب ها در رابط با توسعه حفظ منابع آب و خاک را به شیوه های منطقی بیان کند.

**جلسه سوم:** کیفیت و خصوصیات فاضلاب بازیافتی - استانداردها برای مصارف مختلف

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- معیار های تعیین کیفیت و خصوصیت فاضلاب های مختلف را لیست نماید،
- ۲- معیار های تعیین کیفیت و خصوصیت فاضلاب های بازیافتی مختلف را لیست نماید،
- ۳- استانداردهای پساب های مختلف را متناسب با موارد مصرف خاص لیست نماید،
- ۴- طراحی پروژه ای محدود در خصوص تعیین کیفیت پساب بازیافتی متناسب با زمان کلاس (در حد ۲۰ دقیقه).

**جلسه چهارم:** جنبه های بهداشتی و زیست محیطی بازیافت و استفاده مجدد شامل بیماریها، مخاطرات بهداشتی و زیست

محیطی، شواهد اپیدمیولوژیک و معیارهای کیفی میکروبی

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- جنبه های بهداشتی و زیست محسوطی باز یافت بیان نماید.
- ۲- بیماری های مختلف ناشی از استفاده مجدد از پساب ذکر کند،
- ۳- مزایا و معایب زیست محیطی استفاده مجدد از پساب را توضیح دهد،
- ۴- شواهد اپیدمیولوژیک استفاده از پساب ها در جهان، ایران و کرمانشاه مستند سازی نماید،
- ۵- معیار های تعیین کیفیت میکروبی پساب های مورد استفاده برای مقاصد مختلف را لیست نماید.

**جلسه پنجم:** روش های خانه داری در کاهش روز آب

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- روش های مختلف مصرف آب لیست نماید،
- ۲- شیوه های مختلف صرفه جویی در مصرف آب را بیان کند،
- ۳- عملکرد مقرون به صرفه در خصوص مصرف آب و کنترل تولید پساب، توضیح دهد،
- ۴- تاثیر محدود نمودن زمان استفاده از منابع آب و بالتبع آن کنترل فاضلاب مشخص کند.
- ۵- اصول مدیریت مصرف آب و باز چرخش آن برای مقاصد مختلف بیان نماید.

**جلسه ششم:** معرفی الگوهای جدید توزیع آب

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- الگوی مصرف را تعریف نماید،
- ۲- تغییر و تحول الگوهای مصرف آب در گذشته، حال و آینده برای مصارف مختلف توضیح دهد،
- ۳- الگوی بهینه مصرف آب برای مقاصد مختلف مشخص نماید،
- ۴- نقش الگوی معرفی شده در تعدیل مصرف آب و تولید پساب بیان نماید.
- ۵- اهمیت باز چرخش آب در طبیعت و ضرورت معرفی الگوی عملی جدید را بیان کند.

#### **جلسه هفتم: روشهای جمع آوری و مصرف مجدد آب باران**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- رویکرد استفاده از آب باران را توضیح دهد،
- ۲- موارد استفاده از آب باران را بیان کند،
- ۳- فن آوری متداول جمع آوری و استفاد از آب باران را مشخص نماید،
- ۴- نقش جمع آوری آب باران در توسعه منابع آب و مزایای آن،
- ۵- ارزیابی عملیات جمع آوری آب باران و آثار اقتصادی و بهداشتی آن را توضیح دهد.

#### **جلسه هشتم: روشهای صرفه جویی در مصارف آب شهری و صنعتی**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- صرفه جویی را تعریف کند،
- ۲- روش های ممکن صرفه جویی را توضیح دهد،
- ۳- انواع روش های صرفه جویی در مصارف شهری را مشخص کند،
- ۴- انواع روش های صرفه جویی در مصارف صنعتی را مشخص کند،
- ۵- تاثیر صرفه جویی در مصارف آب بر هزینه اِثربخشی استفاده از پساب را توضیح دهد.

#### **جلسه نهم: معرفی الگوی کشت و آبیاری به منظور کاهش روز آب**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- تعریف کشت را بیان کند،
- ۲- انواع کشت را لیست نماید،
- ۳- الگوهای کشت و آبیاری را بیان کند،
- ۴- الگوی کاهش روز آب را توضیح دهد،
- ۵- الگوی بهینه کشت و آبیاری را معرفی کند.

#### **جلسه دهم و یازدهم: باز یافت آب های ویژه برای مصارف جدید" و "باز استفاده از آب های کشور در مصارف خاص"**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- آب ویژه را تعریف و انواع آن را معرفی نماید،
- ۲- موارد مصارف جدید آب های ویژه را مشخص نماید،
- ۳- باز استفاده از آب های کشور در مصارف خاص بیان نماید،
- ۴- نقش عملیات توجه به آب های ویژه در صرفه جویی از منابع آب را توضیح دهد،
- ۵- موارد مصارف خاص را باز استفاده از منابع آب مشخص نماید.

#### **جلسه دوازدهم: کاربرد چندگانه آب در صنعت**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- کاربرد آب در صنعت را توضیح دهد،
- ۲- انواع کاربرد آب در صنعت را لیست نماید،

- ۳- اهمیت اقتصادی باز استفاده از پساب در صنعت را توضیح دهد،
- ۴- اهمیت صرفه جویی در باز استفاده از آب های مصرفی در صنعت را مشخص نماید.

### **جلسه سیزدهم: جنبه های فرهنگی، اجتماعی بازیافت و استفاده مجدد**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- رویکرد دانشی، نگرشی و عملکردی جامعه به موضوع صرفه جویی در مصرف آب و استفاده مجدد از پساب را تبیین نماید،
- ۲- آثار روانی-اجتماعی مدیریت آب و فاضلاب را لیست نماید،
- ۳- اهمیت مشارکت اجتماعی در مدیریت مصرف بهینه آب و استفاده مجدد از پساب ها را توضیح دهد،
- ۴- اهمیت، نگاه مناسب توأم با رفتار صحیح به الگوی مصرف و موضوع سلامت جامعه را تشریح نماید،
- ۵- اهمیت آموزش بهداشت در صرفه جویی از مصرف آب و استفاده مجدد در تامین، حفظ و ارتقاء سلامت جامعه بیان نماید.

### **جلسه چهاردهم: "اقتصاد پروژه های بازیافت و استفاده مجدد" و " برنامه ریزی و اجرای پروژه های بازیافت "**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- اصول برنامه ریزی اجرای پروژه های باز یافت را توضیح و ترسیم نماید،
- ۲- هزینه اثر-بخشی مدیریت صرفه جویی در استفاده مجدد ز پساب را بیان کند،
- ۳- نقش زمان، مکان، شرایط موجود در طراحی، تدوین و اجرای پروژه های بازیافت از فاضلاب ها را توضیح دهد،
- ۴- آورده و نهاده های مادی و معنوی مربوط به محاسبه اقتصادی پروژه ای باز یافت را توضیح و ترسیم نماید.

### **جلسه پانزدهم: پایش، نمونه برداری و آنالیز فاضلاب بازیافتی**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- اصول پایش نظاممند از سیستم های مصرف آب، تولید، جمع آوری، دستکاری و تصفیه فاضلاب و استفاده مجدد را بیان کند،
- ۲- اصول نمونه برداری از منابع آب و فاضلاب های مختلف متناسب با پارامتر های مورد سنجش توضیح دهد،
- ۳- نحوه آنالیز داده های حاصل از پایش، نمونه برداری و آزمایشات را بیان کند،
- ۴- با طرح پروژه ای محدود، توان تصمیم سازی و تصمیم گیری مبتنی بر اتخاذ روش بهینه در صرفه جویی از پساب در فرصت مناسبی منطبق با زمان کلاس از خود نشان دهد.

### **جلسه شانزدهم: جنبه های قانونی - استانداردها**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- قوانین موجود ملی و بین المللی حفظ منابع آب را توضیح دهد،
- ۲- قوانین موجود ملی و بین المللی حفظ محیط زیست را توضیح دهد،
- ۳- مقررات مربوط به لزوم پیوست سلامت پروژه های عمرانی و صنعتی را لیست نماید،
- ۴- استاندارد پساب های مختلف متناسب با استفاده متنوع (آبیاری، تغذیه آب های زیر زمینی، صنعت، شرب، جنگل کاری، فضای سبز، مقاصد تفریحی و ..... ) مشخص کند.

### **روش تدریس (آموزش):**

- ۱- سخنرانی
- ۲- سخنرانی با پاورپوینت

### **وظایف و تکالیف دانشجو:**

- ۱- حضور به موقع در جلسات
- ۲- شرکت در بحث های مربوطه
- ۳- ارائه پروژه

### نحوه ارزیابی دانشجو:

- ۱- امتحان کتبی ۷۰٪
- ۲- بحث و فعالیت کلاسی ۲۵٪
- ۳- حضور ۵ درصد

آزمون	روش	سهم نمره از کل (%)	تاریخ
پایان ترم	کتبی	۷۰	جلسه هفدهم
سخنرانی و فعالیت کلاسی	سخنرانی	۲۵	
میزان حضور		۵	

### منابع آموزشی:

- 1- Wastewater Reclamation and Reuse/ Takashi Asano, CRC Press, 1998
- 2- Hand book of wastewater reclamation and reuse/ Donald R. Row, Islam Mohammad Abdel- Maggid, Lewis Publishers, Inc, 1995
- 3- Guide Lines for Lines for the safe use of wastewater and excretion in agriculture and aquaculture/ Mara D., Caroncross S, WHO, UNEP, 1989
- ۴- رهنمود هایی در خصوص کاربرد صحیح فاضلاب و فضولات در کشاورزی و پرورش آبزیان /دکتر علیرضا مصداقی نیا، دکتر کامیار یغمائیان، مهندس خلیل اله معینیان- معاونت پژوهشی وزارت بهداشت چاپ اول، ۱۳۷۵.
- 5- Advanced waste Water Recycling and reuse, L. Bonomo, et al, IWA publishing, 1998.
- 6- Water Management, Purification and Conservation in Arid Climates, Matthew. Goosen, Technomic Publishing Co, 2000
- 7- Waste Resources, Process and Management/ Victoria Bishop, Robert Prosser, Collins Educational, 1994.

نام و امضای مدرسین: هوشیار حسینی      نام و امضای مدیرگروه:      نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ تحویل:      تاریخ ارسال:      تاریخ ارسال: