

## دانشکده بهداشت

قالب نگارش طرح درس ترمی

عنوان درس: روش های نوین تصفیه آب تعداد واحد: (یا سهم استاد از واحد): ۲ - سهم استاد ۰/۵ زمان ارائه درس: روز: سه شنبه ساعت: ۱۰ تا ۱۲ درس پیش نیاز: ندارد	مخاطبان: دکترای بهداشت محیط ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: ۴-۲، یکشنبه مدرس: دکتر سید علیرضا موسوی
---	---

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با اصول و تئوری فرایندهای نوین تصفیه آب به منظور تصمیم سازی صحیح در شرایط آلودگی آب به آلاینده های نو ظهور

### اهداف ویژه:

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

رویکردهای نوین در طراحی سیستم های جدا سازی ثقلی (انواع سیستم های ته نشینی و شناور سازی) طراحی و کاربرد سیستم های تبادل یونی کنترل خوردگی و رسوب گذاری طراحی اختصاصی سیستم های زدایش طعم و بو

### محتوای آموزش و ترتیب جلسات ارائه دروس

هدف کلی جلسه سوم:

رویکردهای نوین در طراحی سیستم های جداسازی ثقلی (انواع سیستم های ته نشینی و شناور سازی)

اهداف ویژه جلسه سوم:

- ۱- رویکردهای نوین در استفاده از سیستم های ته نشینی
  - ۲- رویکردهای نوین در استفاده از سیستم های شناور سازی
  - ۳- طراحی انواع سیستم های ته نشینی (High-rate, Solid contact/Slurry recirculation و blanket Sludge) بر اساس رویکردهای نوین
  - ۴- طراحی انواع سیستم های شناور سازی بر اساس رویکردهای نوین
- در پایان دانشجو قادر باشد:
- ۱- رویکردهای نوین در استفاده از سیستم های ته نشینی را تشریح نماید.
  - ۲- رویکردهای نوین در استفاده از سیستم های شناور سازی را توضیح دهد.
  - ۳- انواع سیستم های ته نشینی (High-rate, Solid contact/Slurry recirculation و blanket Sludge) را بر اساس رویکردهای نوین طراحی نماید.
  - ۴- طراحی انواع سیستم های شناور سازی را بر اساس رویکردهای نوین طراحی نماید.

### هدف کلی جلسه هفتم:

طراحی و کاربرد سیستم‌های تبادل یونی

### اهداف ویژه جلسه هفتم:

- ۰۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی رزین
- ۰۲- ظرفیت و احیای رزین
- ۰۳- کاربرد فرایند تبادل کاتیون در حذف کاتیون‌ها
- ۰۴- کاربرد فرایند تبادل آنیون در حذف آنیون‌ها
- ۰۵- حذف فلزات سنگین و مواد رادیواکتیو با فرایند تبادل یونی
- ۰۶- توسعه معادلات تعادل تبادل یونی
- ۰۷- اشکال راکتورهای فرایند تبادل یونی
- ۰۸- ملاحظات مهندسی در طراحی فرایند تبادل یونی
- ۰۹- اصول طراحی تجهیزات
- ۰۱۰- طراحی یک سیستم تبادل یونی برای یک آلاینده و یا ناخالصی خاص
- ۰۱۱- روش‌های احیا فرایند تبادل یونی
- ۰۱۲- روش‌های تصفیه و دفع مواد محلول احیاگر مصرفی

### در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۰۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی رزین را توضیح دهد.
- ۰۲- ظرفیت و احیای رزین را بیان و آن را توضیح دهد.
- ۰۳- کاربرد فرایند تبادل کاتیون در حذف کاتیون‌ها را توضیح دهد.
- ۰۴- کاربرد فرایند تبادل آنیون در حذف آنیون‌ها را توضیح دهد.
- ۰۵- حذف فلزات سنگین و مواد رادیواکتیو با فرایند تبادل یونی را توضیح دهد.
- ۰۶- معادلات تعادل تبادل یونی توسعه دهد.
- ۰۷- اشکال راکتورهای فرایند تبادل یونی را ترسیم شکل توضیح دهد.
- ۰۸- ملاحظات مهندسی در طراحی فرایند تبادل یونی را بیان نماید.
- ۰۹- اصول طراحی تجهیزات را توضیح دهد.
- ۰۱۰- طراحی یک سیستم تبادل یونی را برای یک آلاینده و یا ناخالصی خاص انجام دهد.
- ۰۱۱- روش‌های احیا فرایند تبادل یونی را توضیح دهد.
- ۰۱۲- روش‌های تصفیه و دفع مواد محلول احیاگر مصرفی را بیان نماید.

### هدف کلی جلسه یازدهم:

کنترل خوردگی و رسوبگذاری

### اهداف ویژه جلسه یازدهم:

- ۰۱- مفهوم خوردگی و رسوبگذاری
- ۰۲- پارامترهای کیفی آب مرتبط با فرایند خوردگی و رسوبگذاری
- ۰۳- مواد مورد استفاده برای تصفیه، انتقال، توزیع و ذخیره آب
- ۰۴- ترمودینامیک خوردگی فلزی
- ۰۵- الکتروکنتیک خوردگی فلزی
- ۰۶- برآورد سرعت خوردگی
- ۰۷- بازدارنگی خوردگی
- ۰۸- خوردگی میکروبی
- ۰۹- معادلات محاسبه میزان خوردگی و رسوبگذاری آب
- ۰۱۰- فیلم سطحی و جرم سطحی

- ۱۱- اشکال معمول خوردگی
- ۱۲- رهاسازی آلاینده‌ها در فرایند خوردگی
- ۱۳- تشکیل جرم حاصل از تصفیه آب بر روی مجاری
- ۱۴- انحلال مواد پایه بتونی
- ۱۵- سیستم‌های تصفیه برای کنترل خوردگی و رسوبگذاری
- ۱۶- طراحی سیستم‌های کنترل خوردگی و رسوبگذاری
- ۱۷- آزمایش خوردگی

#### در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۰۱- مفهوم خوردگی و رسوبگذاری را توضیح دهد.
- ۰۲- پارامترهای کیفی آب مرتبط با فرایند خوردگی و رسوبگذاری را نام ببرد.
- ۰۳- مواد مورد استفاده برای تصفیه، انتقال، توزیع و ذخیره آب را تشریح نماید.
- ۰۴- ترمودینامیک خوردگی فلزی را با حل مسئله تحلیل نماید.
- ۰۵- الکتروکنتیک خوردگی فلزی را با حل مسئله تحلیل نماید.
- ۰۶- سرعت خوردگی را برآورد.
- ۰۷- بازدارنگی خوردگی را توضیح دهد.
- ۰۸- خوردگی میکروبی را تشریح نماید.
- ۰۹- معادلات محاسبه میزان خوردگی و رسوبگذاری آب را با حل مسئله تحلیل نماید.
- ۱۰- فیلم سطحی و جرم سطحی را توضیح دهد.
- ۱۱- اشکال معمول خوردگی را بیان نماید.
- ۱۲- رهاسازی آلاینده‌ها در فرایند خوردگی را توضیح دهد.
- ۱۳- تشکیل جرم حاصل از تصفیه آب بر روی مجاری را توضیح دهد.
- ۱۴- انحلال مواد پایه بتونی در فرایند تصفیه آب را بیان نماید.
- ۱۵- سیستم‌های تصفیه برای کنترل خوردگی و رسوبگذاری را تشریح نماید.
- ۱۶- سیستم‌های کنترل خوردگی و رسوبگذاری را طراحی نماید.
- ۱۷- آزمایش خوردگی را توضیح دهد.

#### هدف کلی جلسه سیزدهم:

طراحی اختصاصی سیستم‌های زدایش بو و طعم

#### اهداف ویژه جلسه سیزدهم:

- ۰۱- آشنایی با منابع طبیعی بو و طعم
- ۰۲- آشنایی با منابع سنتتیک بو و طعم
- ۰۳- آشنایی با اندازه‌گیری بو و طعم
- ۰۴- کنترل بو و طعم در منبع
- ۰۵- کنترل بو و طعم در تصفیه‌خانه
- ۰۶- حذف و یا کاهش بو و طعم با عملیات هوادهی
- ۰۷- حذف و یا کاهش بو و طعم با فرآیند اکسیداسیون (پرمنگنات پتاسیم، کلر، کارآمین‌ها، دی اکسید کلر و ازن)
- ۰۸- حذف و یا کاهش بو و طعم با فرآیند جذب سطحی (کربن فعال پودری و گرانولی)

#### در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۰۱- منابع طبیعی بو و طعم را نام برده و توضیح دهد.
- ۰۲- منابع سنتتیک بو و طعم را نام برده و توضیح دهد.
- ۰۳- اندازه‌گیری بو و طعم را توضیح دهد.
- ۰۴- کنترل بو و طعم در منبع را توضیح دهد.
- ۰۵- کنترل بو و طعم در تصفیه‌خانه را توضیح دهد.
- ۰۶- حذف و یا کاهش بو و طعم با عملیات هوادهی را طراحی نماید.
- ۰۷- حذف و یا کاهش بو و طعم با فرآیند اکسیداسیون (پرمنگنات پتاسیم، کلر، کارآمین‌ها، دی اکسید کلر و ازن) را طراحی نماید.
- ۰۸- حذف و یا کاهش بو و طعم با فرآیند جذب سطحی (کربن فعال پودری و گرانولی) را طراحی نماید.

## جلسه هفدهم: ارائه پروژه بصورت سخنرانی

### دانشجو باید بتواند:

- موضوع را به درستی ارائه و اهداف آن را به طور مناسبی بیان نماید.
- به سوالات مطرح شده در خصوص موضوع مورد مطالعه به درستی پاسخ بدهد.

### منابع آموزشی:

1. American Society Of Cival Engineers, American Water Works Association, Water Treatment Plant Design. Mc Graw- Hill Professional; 3rd Edition, 2004.
2. Kawamura S., Integrated Design And Operation Of Water Treatment Facilities. John Wiley & Sons; 2nd Edition, 2000.
3. Hudson H . E, Water Clarification Processes: Partical Design And Evaluation, Van Nostmd Reynold. 1997.
4. Letterman Reymond D. Water Quality & Treatment Handbook , Mc Graw – Hill Professional, 5th Edition, 1999.
5. Ponitus, F .W . , " Water Quality & Treatment" AWWA Publications, 2003.
6. James M. Montgomery Consulting Engineers, Inc. Water Treatment Priciples And Design . . John Wiley & Sons.
7. Reynold T. D, Richardos P. A. " Unit Operation And Processes In Environmental Engineering, Pws Pub . Co. 1996.
8. Duraceau, S . J., Membrane Practices For Water Treatment , AWWA Publications. 2001
9. AWWA, Granular Activated Carbon Installatins: Conception To Operation, AWWA Seminar Proceedings. 1987.
10. MWH, Water Treatment: Principles and Design, John Wiley & Sons, second edition, 2005.
11. Qasim S. R, Motley E. M and Zhu G, Water Works Engineering: Planning, Design & Operation, PHI Learning, 2008.

### روش تدریس (آموزش):

- ۱- سخنرانی
- ۲- سخنرانی با ارائه پاورپوینت
- ۳- پخش فیلم
- ۴- پرسش و پاسخ

### وسایل کمک آموزشی:

- ۱- ویدئو پروژکتور
- ۲- وایت برد
- ۳- کامپیوتر
- ۴- تجهیزات آزمایشگاهی

### نحوه ارزیابی یا سنجش دانشجو:

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
	در طول دوره	۱۰	کتبی	حل تمرین
	بعد از اتمام ۵۰٪ مطالب	۲۰	کتبی	آزمون میان ترم
		۵۰	کتبی	آزمون پایان ترم

**مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:**

- ۱- حضور مرتب و به موقع در کلاس حضوری یا مجازی
- ۲- شرکت در بحث های کلاس حضوری یا مجازی
- ۳- انجام تمرینات ارائه شده
- ۴- شرکت در امتحان میان ترم
- ۵- شرکت در امتحان پایان ترم

نام و امضای مدرس: نام و امضای مدیر گروه: نام و امضای مسئول EDO دانشکده

تاریخ تحویل: تاریخ ارسال: تاریخ ارسال:

**جدول زمانبندی درس: روش های نوین تصفیه آب**

روز و ساعت جلسه : سه شنبه ساعت ۱۰ تا ۱۲

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۹۹/۸/۶	رویکردهای نوین در طراحی سیستم های جدا سازی ثقلی ( انواع سیستم های ته نشینی و جدا سازی)	دکتر موسوی
۲	۹۹/۸/۲۰	طراحی و کاربرد سیستم های تبادل یونی	دکتر موسوی
۳	۹۹/۸/۲۷	کنترل خوردگی و رسوب گذاری	دکتر موسوی
۴	۹۹/۹/۱۱	طراحی اختصاصی سیستم های زدایش طعم و بو	دکتر موسوی
۱۷	۹۹/۹/۱۸	ارائه پروژه بصورت سخنرانی	دکتر موسوی
۱۸	-	جلسه امتحان	دکتر موسوی