



## طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲-۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): اول
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه
<p><b>اهداف کلی درس در پایان کلاس:</b> دانشجو باید بتواند، ویژگی های مختلف فیزیکی، شیمیایی، رادیولوژیکی و میکروبیولوژیکی یک نمونه آب را با توجه به نوع منبع آب آن نمونه تشریح نموده و روش های تصفیه مورد نیاز آن را معرفی نماید.</p>	
<p><b>اهداف ویژه در پایان کلاس:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- شناخت ویژگی های مختلف یک نمونه آب با توجه به نوع منبع آب</li> <li>- شناسایی انتخاب روش های تصفیه یک نمونه آب با توجه به نوع منبع آب</li> <li>- بررسی نوع مصرف آب و نقش آن بر استانداردهای کیفی آب</li> <li>- شناخت انواع استانداردها و رهنمودهای کیفی آب</li> </ul>	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	<p><b>پیش بینی رفتار ورودی:</b> <b>(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):</b> ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش</p>
مدت زمان: ۶۰ دقیقه	<p><b>کلیات درس:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انتخاب واحدهای تصفیه خانه آب بر پایه کیفیت و نوع منابع آب می باشد و نمی توان یک روند کلی را برای همه تصفیه خانه های آب اعمال نمود.</li> <li>- واژه معیار (Criterion): پارامترها و ویژگی های آب که بر سلامت مصرف کننده موثر می باشند (بدون توجه به شرایط اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و ...)</li> <li>- واژه استاندارد آب (Standard) یا (Regulation): ویژگی های کیفی آب که در کنار سایر شرایط اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و غیره بر سلامت مصرف کننده موثر است.</li> <li>- استاندارد اولیه (Primary S.): ویژگی ها و پارامترهای مرتبط با سلامت و بهداشت مصرف کننده (ایجاد بیماری)</li> <li>- استاندارد ثانویه (Secondary S.): پارامترهای موثر بر جوانب زیبایی شناختی و گوارایی آب ( رنگ، طعم، بو، کدورت، سختی و ...)</li> <li>- سازمان بهداشت جهانی در ارزیابی و بررسی آب از واژه « رهنمود» (Guideline) استفاده می نماید.</li> </ul>
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	<b>ارزشیابی در حین تدریس:</b> پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	<b>جمع بندی و نتیجه گیری:</b> ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی
<b>روش تدریس:</b> روش سخنرانی و بحث گروهی	
<b>وسایل کمک آموزشی:</b> کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و مازیک	
<b>فعالیت فراگیران:</b> شرکت در بحث گروهی	
<b>ارزشیابی پایانی (در پایان جلسه):</b> پرسش و پاسخ پایانی	
<b>منابع اصلی درس:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman &amp; Mark J. Hammer.</li> <li>2. Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous &amp; etc.</li> <li>3. Water &amp; Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.</li> </ol>	



## طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): دوم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

**اهداف کلی درس در پایان کلاس:** دانشجو باید بتواند، انواع مطالعات اولیه مورد نیاز در طراحی تصفیه خانه آب را شرح دهد..

### اهداف ویژه در پایان کلاس:

- بررسی اهمیت مطالعات اولیه در طراحی
- مطالعه انواع نیازهای آبی در یک اجتماع و روش‌های اندازه‌گیری آنها
- شناخت مطالعات آزمایشگاهی (Bench scale study) و پایلوت (Pilot scale study)

### پیش‌بینی رفتار ورودی:

**(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):**  
ارائه پیش‌آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

### کلیات درس: مطالعات اولیه در طراحی شامل:

- ۱- مدت زمان انجام طرح (Period Plant): مدت زمان ۱۰ تا ۲۰ سال یک بازه زمانی مناسب و زمان ۱۵ سال معمول خواهد بود.
- ۲- مناطق تحت پوشش طرح آبرسانی: در نظر گرفتن آبرسانی مناطق و روستاهای مجاور
- ۳- برآورد جمعیت آینده طرح آبرسانی: بر اساس روش‌های آماری پیش‌بینی و برآورد جمعیت
- ۴- تعیین ضریب حداکثر روزانه جریان آب: به عنوان شاخص تعیین ظرفیت واحدهای مختلف یک تصفیه خانه
- ۵- مطالعه، ارزیابی و انتخاب منبع آب: شناسایی انواع منابع آب موجود در منطقه مورد نظر
- ۶- تعیین ظرفیت یک تصفیه خانه: ظرفیت تصفیه خانه بر اساس ضریب حداکثر روزانه در انتهای دوره طرح

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

- نیازهای آبی منطقه در آینده نیز در تعیین ظرفیت تصفیه خانه و مساحت پیرامونی آن موثر است.
- فرمول محاسبه مساحت زمین مورد نیاز یک تصفیه خانه

$$A = \text{مساحت بر حسب ایکر (هر ایکر } 405/0 \text{ هکتار)}$$

$$Q = \text{دبی بر حسب میلیون گالن در روز (هر گالن } 3/784 \text{ لیتر)}$$

$$A \geq Q^{0.7}$$

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**ارزشیابی در حین تدریس:** پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**جمع‌بندی و نتیجه‌گیری:** ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

**روش تدریس:** روش سخنرانی و بحث گروهی

**وسایل کمک آموزشی:** کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و ماژیک

**فعالیت فراگیران:** شرکت در بحث گروهی

**ارزشیابی پایانی (در پایان جلسه):** پرسش و پاسخ پایانی

### منابع اصلی درس:

- 1. Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
- 2. Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
- 3. Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis

باسمه تعالی



دانشگاه علوم پزشکی  
و خدمات بهداشتی درمانی گیلان

### طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲-۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): سوم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

**اهداف کلی درس در پایان کلاس:** دانشجو باید بتواند، انواع مصارف متوسط، حداکثر ماهانه، هفتگی، روزانه و ساعتی آب و نیز نیازهای آتش نشانی را در یک اجتماع تشریح و محاسبه نماید.

#### اهداف ویژه در پایان کلاس:

- بررسی انواع نیازهای آبی در یک اجتماع
- برآورد حداکثر مصرف ماهانه، هفتگی، روزانه و ساعتی آب در صورت عدم وجود اطلاعات آبی مورد نیاز
- بررسی انواع روش های محاسبه نیازهای آب آتش نشانی یک اجتماع

#### پیش بینی رفتار ورودی :

#### (آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):

ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

#### کلیات درس:

- رابطه گودریچ جهت برآورد مصارف ماهانه، هفتگی، روزانه و ساعتی آب

$$P = 180 t^{-0.1}$$

- مصرف حداکثر ماهانه (یک مثال)

$$P = 180 \times 30^{-0.1}$$

- برآورد نیاز آتش نشانی، مطابق فرمول انجمن ملی بیمه آتش سوزی آمریکا

$$Q = 3.86\sqrt{P} (1 - 0.01\sqrt{P})$$
 در دقیقه بر حسب متر مکعب

- برآورد نیاز آتش نشانی، مطابق فرمول اداره خدمات بیمه آمریکا

$$F = 320 \times C (A^{0.5})$$

= F میزان نیاز آتش نشانی بر حسب متر مکعب در روز

- رابطه کوچلینگ برای برآورد نیاز آتش نشانی

$$Q = 45\sqrt{P}$$

= Q بر حسب لیتر بر ثانیه و = P بر حسب ۱۰۰۰

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**ارزشیابی در حین تدریس:** پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**جمع بندی و نتیجه گیری:** ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

**روش تدریس:** روش سخنرانی و بحث گروهی

**وسایل کمک آموزشی:** کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و ماژیک

**فعالیت فراگیران:** شرکت در بحث گروهی

**ارزشیابی پایانی (در پایان جلسه):** پرسش و پاسخ پایانی

#### منابع اصلی درس:

- Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
- Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
- Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.



### طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): چهارم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

**اهداف کلی درس در پایان کلاس:** دانشجو باید بتواند، پارامترها و نکات اصلی در انتخاب محل تصفیه خانه و فرآیندهای اصلی و غیر اصلی تصفیه آب را بیان نماید.

#### اهداف ویژه در پایان کلاس:

- تعیین میزان مساحت محل تصفیه خانه آب
- بررسی الزامات مورد نیاز در یک تصفیه خانه آب
- شناخت فرآیندهای اصلی یک تصفیه خانه آب

#### پیش بینی رفتار ورودی:

**(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):**  
ارائه پیش‌آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

#### کلیات درس:

- نکات مهم در طراحی تصفیه خانه شامل: ۱- تعیین مساحت زمین تصفیه خانه ۲- ترجیح ثقلی بودن کلیه واحدهای تصفیه خانه ۳- نزدیکی تصفیه خانه به راه های اصلی ۴- عدم مزاحمت برای ساکنین منطقه
- ۵- محل تصفیه خانه بهتر است مکانی باشد که برای آبرسانی به سایر مناطق و روستاهای اطراف نزدیک هم مناسب باشد.
- فرآیندهای اصلی یک تصفیه خانه متداول شامل: ۱- ته نشینی اولیه (حذف شن و ماسه) ۲- انعقاد، لخته سازی و ته نشینی (حذف ذرات کلوئیدی) ۳- صاف سازی (حذف ذرات ریز کلوئیدی و کلنی های میکربی)
- ۴- گندزدایی (حذف عوامل میکربی بیماری زا)
- فرآیندهای پیش تصفیه آب شامل: ۱- آبگیر (Intake) به منظور برداشت آب سطحی با کیفیت مناسب ۲- آشغال گیری (حذف اجسام سبک و درشت) ۳- پیش گندزدایی (حذف جلبک ها و سایر جمعیت های میکربی) ۴- هوادهی (بهبود کیفیت طعم و بوی آب)

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

#### ارزشیابی در حین تدریس:

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

#### جمع بندی و نتیجه گیری:

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

روش تدریس: روش سخنرانی و بحث گروهی

وسایل کمک آموزشی: کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و ماژیک

فعالیت فراگیران: شرکت در بحث گروهی

ارزشیابی پایانی (در پایان جلسه): پرسش و پاسخ پایانی

1. Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.  
 2. Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.  
 3. Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.

باسمه تعالی

دانشگاه علوم پزشکی  
و خدمات بهداشتی درمانی بهار

## طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲-۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): پنجم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

**اهداف کلی درس در پایان کلاس:** دانشجو باید بتواند، اهداف روش های مقدماتی تصفیه آب (پیش تصفیه) و انواع آن را تشریح نماید.

## اهداف ویژه در پایان کلاس:

- معرفی کارکردهای روش آشغال گیری (Screening): حذف اشیای بزرگ و شناور مثل چوب از آب
- معرفی کارکردهای روش ته نشینی اولیه (Primery sedimentation): حذف ذرات شن و ماسه از آب
- معرفی کارکردهای روش های هوادهی، جذب سطحی و اکسیداسیون پیشرفته و .... حذف ترکیبات معدنی و آلی مولد طعم و بو
- معرفی کارکردهای روش پیش گندزدایی (Predisinfection): کاهش پاتوژن های آب (جلبک ها) و حذف ترکیبات پیش ساز (Precursors)

## پیش بینی رفتار ورودی:

**(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):**

ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

## کلیات درس:

- به طور کلی، در فرآیندهایی که در آن از روش های فیزیکی تصفیه استفاده می شود، Unit operation و فرآیندهایی که از روش های شیمیایی یا بیولوژیک استفاده شود، Unit process اطلاق می شود.
- طبقه بندی آشغال گیرها: الف- آشغالگیرهای میله ای ب- صفحات توری مانند(استرینر)
- انواع آشغال گیرهای میله ای: الف- بر اساس قطر سوراخ های آشغال گیر: ۱- ریز(کمتر از ۱۰ میلی متر) ۲- متوسط (۱۰ تا ۴۰ میلی متر) ۳- درشت (بزرگتر از ۴۰ میلی متر) ب- بر اساس روش پاک سازی:
- ۱- آشغال گیرهای دستی ۲- آشغال گیر های مکانیکی (برای میزان جریان بالا و کدورت زیاد)
- روش ته نشینی اولیه: جهت ته نشینی ذرات ایجاد کننده کدورت مثل شن و ماسه، ذرات هوموسی و مواد زاید دفعی. گاهی اوقات به این واحد، واحد شن گیر هم گفته می شود. در صورت کاربرد مواد پلیمری جهت حذف بهتر کدورت مناسب است. مدت زمان ماند تا ۲ ساعت و میزان راندمان حذف حداکثر تا ۸۵ درصد
- روش پیش گندزدایی: کاربرد ترکیبات کلرامین، دی اکسید کلر یا ازن، در صورت وجود پتانسیل تشکیل ترکیبات تری هالومتان زیاد افزودن آمونیاک جهت تشکیل کلرامین ها جهت کاهش تشکیل THM.

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

**ارزشیابی در حین تدریس:** پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**جمع بندی و نتیجه گیری:** ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**روش تدریس:** روش سخنرانی و بحث گروهی

**وسایل کمک آموزشی:** کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و ماژیک

**فعالیت فراگیران:** شرکت در بحث گروهی

منابع اصلی درس:

1. Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
2. Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
3. Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.



طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): ششم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

**اهداف کلی درس در پایان کلاس:** دانشجو باید بتواند، انواع روش های تصفیه مناسب آب های سطحی و زیرزمینی را معرفی نماید.

**اهداف ویژه در پایان کلاس:**

- تعیین و انتخاب روش های مناسب تصفیه آب شرب برای آب های سطحی
- تعیین و انتخاب روش های مناسب تصفیه آب شرب برای آب های زیر زمینی

**پیش بینی رفتار ورودی:**

**(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):**

ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**کلیات درس:**

- جهت تصفیه آب شرب از آب رودخانه، پارامترهای زیادی موثر می باشند. اما یک تصفیه خانه متداول برای آب خام سطحی شامل: ۱- انعقاد و ته نشینی ۲- فیلتراسیون ۳- گندزدایی و برای تصفیه خانه پیشرفته شامل: ۱- فیلتراسیون مستقیم (Direct filtration) و در خط (In-line filtration) ۲- فیلترهای غشایی و ۳- اسمز معکوس می باشند.
- جهت تصفیه آب شرب از آب رودخانه، پارامترهای زیادی موثر می باشند. اما یک تصفیه خانه متداول برای آب خام زیرزمینی شامل: ۱- سختی گیری با آهک ۲- رزین های تبادل یون ۳- حذف گازهای محلول (هوادهی) ۴- حذف آهن و منگنز (هوادهی- کلرزنی) می باشد.
- در روش In-line f. واحدهای تصفیه شامل: ۱- واحد اختلاط سریع (Falsh mixing) و ۲- فیلتراسیون
- در روش Direct f. واحدهای تصفیه شامل: ۱- واحد اختلاط سریع ۲- لخته سازی (Flocculation) و ۳- فیلتراسیون است.

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**ارزشیابی در حین تدریس:** پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**جمع بندی و نتیجه گیری:** ارائه خلاصه مطالب به صورت دبداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

**روش تدریس:** روش سخنرانی و بحث گروهی

**وسایل کمک آموزشی:** کامپیوتر، ویدئو پرژکتور، وایت برد و ماژیک

**فعالیت فراگیران:** شرکت در بحث گروهی

منابع اصلی درس:

- 1. Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
- 2. Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
- 3. Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.



طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲-۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): هفتم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

**اهداف کلی درس در پایان کلاس:** دانشجو باید، بتواند ویژگی ها و کارکردهای فرآیند انعقاد را در تصفیه آب های سطحی بیان نماید.

**اهداف ویژه در پایان کلاس:**

- شناخت کامل ویژگی های فرآیند انعقاد و نقش آن در حذف انواع ذرات کلوئیدی از آب

**پیش بینی رفتار ورودی:**

(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):

ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**کلیات درس:**

- انعقاد: ناپایدار سازی ذرات کلوئیدی در فاز آبی را گویند. فرآیندی شیمیایی است و با استفاده از مواد منعقد کننده (Coagulant) و کمک منعقد کننده (Coagulant aide) انجام می شود. انواع نیروهای موثر شامل: نیروی دافعه الکترواستاتیک بین ذرات که سبب شناوری ذرات و پایداری سیستم کلوئیدی و نیروی جاذبه بین مولکولی و اندروالس که باعث انعقاد و ناپایداری سیستم می شود. پارامتر زتا پتانسیل (Zeta potential) شاخص میزان نیروی دافعه الکترواستاتیک بین ذرات است و با کاهش آن کارایی فرآیند انعقاد افزایش می یابد. فرآیند انعقاد در ۳ مرحله صورت می گیرد: ۱- جذب ذرات کلوئیدی به سوی کاتیون ها ۲- تجمع ذرات و تشکیل توده های کوچک ۳- رسوب توده های کوچک

- انواع مکانیسم های فرآیند انعقاد شامل: ۱- انعقاد فشرده لایه یونی (انعقاد الکترواستاتیک) ۲- انعقاد خنثی سازی بار الکتریکی ۳- انعقاد جارویی ۴- انعقاد پل زنی بین ذرات

- فاکتورهای موثر بر فرآیند انعقاد شامل: ۱- نوع ماده منعقد کننده و کمک کثیف کننده ۲- pH آب ۳- قلیائیت آب ۴- دمای آب ۵- پتانسیل زتا ۶- گرادیان سرعت ذرات ۷- زمان ماند

- انواع حالات فیزیکی سیستم های انعقاد شامل: ۱- کدورت بالا (بیشتر از ۱۰۰ واحد کدورت) و قلیائیت کم (کمتر از ۵۰ میلی گرم در لیتر) ۲- کدورت بالا (بیشتر از ۱۰۰ واحد کدورت) و قلیائیت بالا (بیشتر از ۱۵۰ میلی گرم در لیتر) ۳- کدورت پایین (کمتر از ۱۰ واحد کدورت) و قلیائیت بالا (بیشتر از ۱۵۰ میلی گرم در لیتر) ۴- کدورت پایین (کمتر از ۱۰ واحد کدورت) و قلیائیت پایین (کمتر از ۵۰ میلی گرم در لیتر)

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**ارزشیابی در حین تدریس:** پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

**جمع بندی و نتیجه گیری:** ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

**روش تدریس:** روش سخنرانی و بحث گروهی

وسایل کمک آموزشی: کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و ماژیک

فعالیت فراگیران: شرکت در بحث گروهی

ارزشیابی پایانی (در پایان جلسه): پرسش و پاسخ پایانی

منابع اصلی درس:

Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.  
2. Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.  
3. Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis



### طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲-۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): هشتم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

اهداف کلی درس در پایان کلاس: دانشجو باید بتواند، معیارهای مختلف طراحی واحد همزنی تند در تصفیه آب و انواع همزن های تند را معرفی نماید.

#### اهداف ویژه در پایان کلاس:

- شناخت معیارهای طراحی واحد همزنی سریع
- شناخت انواع همزن های سریع
- شناخت معیارهای طراحی تانک لخته ساز (فلوکولاتور) و انواع تانک های لخته ساز

#### پیش بینی رفتار ورودی:

(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):

ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

#### کلیات درس:

- معیارهای طراحی در فرآیند اختلاط سریع: اگرچه معیار اصلی در طراحی واحد اختلاط سریع، گرادیان سرعت است، اما سایر معیارهای شامل: ۱- شکل تانک ۲- نوع اختلاط ۳- زمان اختلاط و ۴- میزان انرژی و توان ورودی نیز در طراحی اهمیت دارند.
- در عمل جهت طراحی واحد اختلاط سریع از گرادیان سرعت استفاده می شود.

$$G = \left( \frac{P}{\mu V} \right)^{0.5}$$

- معمولا بهتر است که در طراحی، ترکیبی از معیارهای  $G$  و  $t$  را به صورت زیر استفاده نمایید:  
 $G \times 300 - 1600$  (mean=1000)
- انواع همزن های سریع در فرآیند انعقاد شامل: ۱- همزن های مکانیکی ۲- همزن های هیدرولیکی ۳- همزن های مکانیکی داخل خط لوله (In-line blender) ۴- همزن های استاتیکی داخل لوله ۵- همزن های همواره ای
- لخته سازی: حرکت ذرات ناپایدار و پیوستگی ذرات به یکدیگر و تشکیل توده یا فلاک می باشد که فرایندی فیزیکی و در دو مقیاس میکرو یا پری کینتیک (ذرات کوچکتر از ۱/۱ میکرون) و ماکرو یا ارتوکینتیک (ذرات بزرگتر از ۱ میکرون) انجام می شود.

ارزشیابی در حین تدریس: پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

جمع بندی و نتیجه گیری: ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

روش تدریس: روش سخنرانی و بحث گروهی

وسایل کمک آموزشی: کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و ماژیک



منابع اصلی درس:

- 1 Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
- 2 Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
- 3 Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.



طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): نهم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عموئی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

اهداف کلی درس در پایان کلاس: دانشجو باید بتواند، انواع کلاس های ته نشینی ذرات معلق در آب را معرفی نموده و از هر یک مثالی بیاورد.

اهداف ویژه در پایان کلاس:

- انواع ذرات و مواد معلق موجود در آب
- انواع کلاس ته نشینی ذرات معلق در آب

پیش بینی رفتار ورودی :

(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):

ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

کلیات درس:

- در کلاس ته نشینی نوع اول (مجزا) نظیر شن و ماسه، ذرات در زمان ته نشینی به صورت مجزا از آب ته نشین شده و شکل، اندازه و وزن شان تغییر نمی کند.
- در ته نشینی نوع دوم (لخته شونده) همچون ذرات کلوئیدی، ذرات بر روی هم تجمع نموده و در زمان ته نشینی شکل، اندازه و وزن شان تغییر می نماید.
- در ته نشینی نوع سوم یا ناحیه ای (منطقه ته نشینی فاضلاب در تانک ته نشینی) ته نشینی به صورت ناحیه ای و صفحه ای انجام می شود.
- در ته نشینی نوع چهارم یا متراکم شونده (منطقه تجمع لجن فاضلاب در تانک ته نشینی) به صورت تراکمی انجام می شود.

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

ارزشیابی در حین تدریس: پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

جمع بندی و نتیجه گیری: ارائه خلاصه مطالب به صورت دپداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

روش تدریس: روش سخنرانی و بحث گروهی

وسایل کمک آموزشی: کامپیوتر، ویدئو پرژکتور، وایت برد و ماژیک

فعالیت فراگیران: شرکت در بحث گروهی

منابع اصلی درس:

1. Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
2. Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
3. Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.



دانشگاه علم و پزشکی  
و خدمات بهداشتی درمانی گیلان

طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲-۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): دهم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

**اهداف کلی درس در پایان کلاس:** دانشجو باید بتواند انواع پارامترهای موثر بر ته نشینی ذرات معلق در آب شرب و نیز انواع تانک های ته نشینی را بیان نماید.

**اهداف ویژه در پایان کلاس:**

- شناخت پارامترهای موثر بر ته نشینی ذرات معلق در آب
- شناخت انواع تانک های ته نشینی بر حسب شکل، نوع جریان، میزان بار سطحی ورودی، رژیم اختلاط و نحوه پر و خالی شدن آب

**پیش بینی رفتار ورودی:**

(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):  
ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**کلیات درس:**

- پارامترهای موثر بر ته نشینی ذرات معلق شامل: بار سطحی، دمای آب، نوع، دانسیته و اندازه ذره، ویسکوزیته یا لزجت آب می باشد.  
- تانک های ته نشینی بر حسب شکل شامل: تانک های مستطیلی، دایره ای و قیفی شکل یا هاپر می باشند. تانک های ته نشینی بر حسب میزان بار سطحی به دو دسته کم بار و پر بار (High rate) تقسیم شده که از انواع پر بار آن می توان به اکسیلاتور و پولساتور اشاره نمود.  
انواع حوض های ته نشینی پربار شامل: ۱- حوض های ته نشینی لوله ای یا توبولار (لوله های موجود سبب افزایش سطح ته نشینی و کاهش زمان ماند می شوند) ۲- حوض های ته نشینی صفحه ای یا لاملا (صفحات موجود باعث افزایش سطح ته نشینی می گردند) ۳- حوض های ته نشینی با تماس جامدات (برگشت لجن). معمولا در این نوع سیستم تصفیه، واحدهای مختلف در کنار هم و به صورت فشرده قرار می گیرند.

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**ارزشیابی در حین تدریس:** پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**جمع بندی و نتیجه گیری:** ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

**روش تدریس:** روش سخنرانی و بحث گروهی

وسایل کمک آموزشی: کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و ماژیک

فعالیت فراگیران: شرکت در بحث گروهی

ارزشیابی پایانی (در پایان جلسه): پرسش و پاسخ پایانی

منابع اصلی درس:

1. Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
2. Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
3. Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.



### طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲-۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): یازدهم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

**اهداف کلی درس در پایان کلاس:** دانشجو باید بتواند روش های صاف سازی آب و انواع صافی های مورد استفاده در تصفیه آب را بشناسد.

#### اهداف ویژه در پایان کلاس:

- شناخت مکانیسم های مختلف صاف سازی آب
- تقسیم بندی صافی ها بر حسب ویژگی های مختلف
- خصوصیات صافی های ماسه ای تند و کند

#### پیش بینی رفتار ورودی:

(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین): ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

#### کلیات درس:

- در صاف سازی آب از درات معلق مختلف، مکانیسم هایی همچون بدام اندازی (straining)، اکسیداسیون، جذب سطحی، انعقاد شیمیایی، لخته سازی و ته نشینی موثر است.
- صافی های آب بر حسب تعداد لایه صاف سازی، میزان سرعت و جهت جریان آب، ثقلی یا فشاری بودن، و ... تقسیم بندی می شوند.
- از انواع متداول صافی ها در بازار شامل: صافی های کند، تند و تحت فشار می باشند.

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

#### ارزشیابی در حین تدریس:

پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

#### جمع بندی و نتیجه گیری:

ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

روش تدریس: روش سخنرانی و بحث گروهی

وسایل کمک آموزشی: کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و ماژیک

**منابع اصلی درس:**

1. Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
2. Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
3. Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.



دانشگاه علوم پزشکی  
و خدمات بهداشتی درمانی گیلان

**طرح درس روزانه - علوم پایه**

سال تحصیلی: ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): دوازدهم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

**اهداف کلی درس در پایان کلاس:** دانشجو باید بتواند ویژگی ها، مزایا و معایب صافی های کند را بیان نماید.

**اهداف ویژه در پایان کلاس:**

- شناخت ویژگی های صافی های ماسه ای کند
- یادگیری نحوه پاکسازی و بهره برداری صافی های کند

**پیش بینی رفتار ورودی:**

**(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):**

ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**کلیات درس:**

- سرعت صاف سازی در صافی های کند در گستره ۱۰۰ تا ۲۰۰ لیتر در ساعت می باشد.
- قطر موثر (d<sub>10</sub>) صافی های کند در گستره ۰/۲ تا ۰/۴ میلی متر و ضریب یکنواختی آنها ۱/۵ تا ۳ می باشد.
- صافی های کند در حذف عوامل پاتوژن میکربی بسار موثر بوده و می توانند تا ۹۹ درصد از کلیفرم های آب را حذف نمایند.
- پاکسازی صافی های کند به صورت برداشتن یک لایه به ضخامت ۱ تا ۲ سانتی متر از لجن قسمت بالایی بستر صافی می باشد.

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

**ارزشیابی در حین تدریس:** پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**جمع بندی و نتیجه گیری:** ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**روش تدریس:** روش سخنرانی و بحث گروهی

**وسایل کمک آموزشی:** کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و ماژیک

منابع اصلی درس:

1. Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
2. Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
3. Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.



دانشگاه علوم، هنر و پزشکی  
و خدمات بهداشتی درمانی تهران

طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲-۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): سیزدهم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

اهداف کلی درس در پایان کلاس: دانشجو باید بتواند ویژگی ها، مزایا و معایب صافی های تند تحت فشار را بیان نماید.

اهداف ویژه در پایان کلاس:

- شناخت ویژگی های صافی های ماسه ای تند تحت فشار
- یادگیری نحوه پاکسازی و بهره برداری صافی های تند تحت فشار

پیش بینی رفتار ورودی :

(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):

ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

کلیات درس:

- سرعت صاف سازی در صافی های تند تحت فشار در گستره ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ لیتر در ساعت می باشد.
- قطر موثر ( $d_{10}$ ) صافی های تند در گستره ۰/۴۵ تا ۰/۶ میلی متر و ضریب یکنواختی آنها /کمتر از ۱ می باشد.
- پاکسازی صافی های تند به صورت شستشوی معکوس (Back wash) می باشد.

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

ارزشیابی در حین تدریس: پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

جمع بندی و نتیجه گیری: ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

روش تدریس: روش سخنرانی و بحث گروهی

وسایل کمک آموزشی: کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و مایژیک

فعالیت فراگیران: شرکت در بحث گروهی

ارزشیابی پایانی (در پایان جلسه): پرسش و پاسخ پایانی

**منابع اصلی درس:**

- Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
- Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
- Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.

**طرح درس روزانه - علوم پایه**

سال تحصیلی: ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): چهاردهم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی <b>Email: iamouei1966@gmail.com</b>
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

**اهداف کلی درس در پایان کلاس:** دانشجو باید بتواند تفاوت های انواع روش های صاف سازی متداول (Conventional filtration)، صاف سازی مستقیم (Direct filtration) و صاف سازی در خط (In-line filtration) را بیان نماید.

**اهداف ویژه در پایان کلاس:**

- شناخت تفاوت روش های صاف سازی متداول، صاف سازی مستقیم و صاف سازی در خط در تصفیه آب
- شناخت ویژگی های سایر صافی های مورد استفاده در تصفیه خانه های آب (صافی های تحت فشار، صافی های درشت دانه یا پیش فیلتر)

**پیش بینی رفتار ورودی:**

**(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):**

ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**کلیات درس:**

- صافی سازی متداول در آب های خام دارای کدورت بالاتر از ۲۰۰ واحد و معمولا پس از واحدهای انعقاد، لخته سازی و ته نشینی استقرار می یابند.
- صافی سازی مستقیم، در تصفیه خانه های فاقد تانک ته نشینی رخ داده و آب پس از واحد انعقاد و لخته سازی مستقیما به داخل صافی های تند هدایت می شود
- در صاف سازی در خط، آب خروجی از واحد انعقاد، بدون استفاده از واحدهای لخته سازی و ته نشینی وارد فیلترها می شود..

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

**ارزشیابی در حین تدریس:** پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**جمع بندی و نتیجه گیری:** ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**روش تدریس:** روش سخنرانی و بحث گروهی

**وسایل کمک آموزشی:** کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و ماژیک

**فعالیت فراگیران:** شرکت در بحث گروهی

منابع اصلی درس:

1. Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
2. Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
3. Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.



طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): پانزدهم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

**اهداف کلی درس در پایان کلاس:** دانشجو باید بتواند انواع روش های گندزدایی و عوامل موثر در گندزدایی آب را شرح دهد.

**اهداف ویژه در پایان کلاس:**

- شناخت تفاوت گند زدایی با ضد عفونی کردن
- شناخت انواع روش های گندزدایی فیزیکی در آب
- شناخت انواع روش های گندزدایی شیمیایی در آب
- شناخت انواع گندزدهای شیمیایی متداول در تصفیه آب

**پیش بینی رفتار ورودی:**

(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):  
ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**کلیات درس:**

- گندزدایی عبارت از " حذف یا کاهش عوامل بیماری زا بر روی محیط های بیجان و غیر زنده " در جالی که ضد عفونی شامل " حذف یا کاهش عوامل بیماری زا بر روی محیط های زنده " است.
- مهم ترین روش های گندزدایی شامل حرارت دادن، تابش با اشعه فرابنفش و گاما می باشد.
- روش های متداول گندزدایی آب شامل: هیپوکلریناسیون، کلرامیناسیون، گندزدایی با گازهای کلر، دی اکسید کلر و ازناسیون می باشد.

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

**ارزشیابی در حین تدریس:** پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**جمع بندی و نتیجه گیری:** ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**روش تدریس:** روش سخنرانی و بحث گروهی

وسایل کمک آموزشی: کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و ماژیک

فعالیت فراگیران: شرکت در بحث گروهی

ارزشیابی پایانی (در پایان جلسه): پرسش و پاسخ پایانی

منابع اصلی درس:

1. Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
2. Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
3. Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.



### طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): شانزدهم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

اهداف کلی درس در پایان کلاس: دانشجو باید بتواند انواع روش های کلرزی آب را فرا بگیرد.

#### اهداف ویژه در پایان کلاس:

- شناخت مزایا و معایب کلر به عنوان ماده گندزدا
- شناخت انواع ترکیبات شیمیایی کلردار در گندزایی آب
- فراگیری مراحل مختلف کلرزی آب

#### پیش بینی رفتار ورودی:

(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین):

ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

#### کلیات درس:

- کلر یک گندزای موثر وسیع الطیف بر روی انواع میکروارگانیسم های بیماری زا بوده و دارای خاصیت ابقایی و ماندگاری زیاد در آب است.
- از معایب مهم گاز کلر، بوی نامطبوع، سمیت بالا و تولید فرآورده های جانبی سرطان زا نظیر ترکیبات تری هالومتان می باشد.

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

ارزشیابی در حین تدریس: پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

جمع بندی و نتیجه گیری: ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

روش تدریس: روش سخنرانی و بحث گروهی

وسایل کمک آموزشی: کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و ماژیک



منابع اصلی درس:

- Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
- Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
- Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.



طرح درس روزانه - علوم پایه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱	تاریخ ارائه درس (شماره جلسه): هفدهم
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: عبدالایمان عمویی Email: iamouei1966@gmail.com
نام درس (واحد) و تعداد واحد: طراحی تصفیه خانه آب (۲ واحد)	تعداد دانشجو: ۴ نفر
ترم: دوم سال تحصیلی	مدت زمان کلاس: ۹۰ دقیقه

**اهداف کلی درس در پایان کلاس:** دانشجو باید بتواند انواع کلرزنی آب آشامیدنی را بیان نموده و مراحل آن را انجام دهد.

**اهداف ویژه در پایان کلاس:**

- شناخت کلرزنی تا نقطه شکست
- فراگیری انجام کلرزنی چاه ها و مخازن آب
- یادگیری عمل کلرزنی به شیوه کلر مادر
- شناخت کلرزنی به شیوه تزریق کلر با دستگاه هیپوکلریناتور

**پیش بینی رفتار ورودی:**

(آمادگی لازم دانشجو قبل از شروع کلاس - ارزشیابی آغازین): ارائه پیش آزمون، ایجاد بحث و پرسش

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**کلیات درس:**

- کلرزنی تا نقطه شکست، ضامن صحت و درستی انجام کلرزنی آب می باشد.
- در کارزنی چاه ها و مخازن آب به شیوه متداول، ۵ گرم گرد پرکلرین را در ۱ متر مکعب آب افزوده و پس از ۰/۵ ساعت آب قابل مصرف خواهد بود.
- در کلرزنی به شیوه مادر، ۷ قطره (۰/۵ میلی لیتر) از محلول ۱ درصد کلر مادر تهیه شده را به یک لیتر آب اضافه و پس از ۰/۵ ساعت نمونه آب مورد نظر قابل شرب می باشد.

مدت زمان: ۶۰ دقیقه

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**ارزشیابی در حین تدریس:** پرسش و پاسخ، بحث نفر به نفر

مدت زمان: ۱۰ دقیقه

**جمع بندی و نتیجه گیری:** ارائه خلاصه مطالب به صورت دیداری، شنیداری، نوشتاری و یا ترکیبی در کشور

روش تدریس: روش سخنرانی و بحث گروهی

وسایل کمک آموزشی: کامپیوتر، ویدیو پرژکتور، وایت برد و ماژیک

فعالیت فراگیران: شرکت در بحث گروهی

ارزشیابی پایانی (در پایان جلسه): پرسش و پاسخ پایانی

منابع اصلی درس:

1. Water Supply and Pollution Control, By: Warren Viesman & Mark J. Hammer.
2. Principles of Water Treatment, By: Kerry J. Howe, David W. Hand, George Tchobanoglous & etc.
3. Water & Wastewater Engineering: Design principles and practice, Mackenzie L. Davis.