

## دانشکده بهداشت

### طرح درس: سیستمهای انتقال و توزیع آب

عنوان درس: سیستمهای انتقال و توزیع آب (عملی)

مخاطبان: دانشجویان ترم پنجم کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط

تعداد واحد: ۱ واحد عملی ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: ۲-۴ دوشنبه ها

زمان ارائه درس: ساعت ۱۶ الی ۱۸ روزهای دوشنبه هر هفته نیمسال اول سال تحصیلی ۹۵-۹۶

مدرس: دکتر امیرحسین نافذ- دکتری تخصصی (Ph.D) مهندسی بهداشت محیط

دروس پیش نیاز: مکانیک سیالات - هیدرولیک

### هدف کلی درس:

طراحی اجزای مختلف یک شبکه انتقال و توزیع آب در یک اجتماع با جمعیت ۲۰۰۰۰ نفر

اهداف کلی جلسات: (جهت هر جلسه یک هدف)

- ۱- تهیه نقشه های مورد نیاز یک شهر با جمعیت حدود ۲۰۰۰۰ نفر
- ۲- پیش بینی جمعیت منطقه مورد نظر توسط روشهای مختلف پیش بینی جمعیت و تعیین دوره طرح
- ۳- محاسبه میزان آب مصرفی در مصارف مختلف
- ۴- محاسبه ضرایب حداکثر مصرف ساعتی و روزانه
- ۵- انتخاب بهترین سیستم برای توزیع آب یک شهر
- ۶- طراحی پمپهای مناسب برای سیستم انتقال و توزیع آب، با توجه به منحنیهای انتخاب پمپ (بخش اول)
- ۷- طراحی پمپهای مناسب برای سیستم انتقال و توزیع آب، با توجه به منحنیهای انتخاب پمپ (بخش دوم)
- ۸- طراحی و انتخاب اتصالات و شیرآلات مورد استفاده در تاسیسات انتقال و توزیع آب
- ۹- رفع مشکل و پاسخگویی به مشکلات و مسائل دانشجویان
- ۱۰- استفاده از لوله ها و تاسیسات مناسب برای انتقال و توزیع آب
- ۱۱- محاسبه حجم مخزن یا مخازن
- ۱۲- محاسبه حجم ذخیره مخازن در طرحهای تاسیسات انتقال و توزیع آب توسط روشهای مختلف
- ۱۳- استفاده از مبانی اقتصادی در طراحی سیستم انتقال و توزیع آب
- ۱۴- طراحی شبکه های توزیع آب شاخه ای
- ۱۵- طراحی شبکه های توزیع آب حلقوی
- ۱۶- استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری در طراحی شبکه انتقال و توزیع آب
- ۱۷- ارائه نتایج و گزارش پروژه به صورت مکتوب و فصل بندی شده

**هدف کلی جلسه اول (عملی):**

۱- دانشجویان بتوانند نقشه های مورد نیاز یک شهر با جمعیت حدود ۲۰۰۰۰ نفر را تهیه کنند.

**اهداف ویژه جلسه اول:**

۱-۱- دانشجویان بتوانند پس از انتخاب یک شهر با جمعیت مورد نظر، نقشه های مورد نیاز را تهیه کنند.

۲-۱- دانشجویان بتوانند نقشه هایی با مقیاس مناسب و دارای رقوم ارتفاعی دقیق تهیه کنند.

**هدف کلی جلسه دوم (عملی):**

۱- دانشجویان بتوانند با استفاده از روشهای مختلف پیش بینی جمعیت، جمعیت منطقه مورد نظر و دوره طرح را پیش بینی کنند.

**اهداف ویژه جلسه دوم:**

۱-۱- دانشجویان بتوانند با توجه به مطالب گفته شده در بخش تئوری، از روشهای مختلف پیش بینی جمعیت در طرحها استفاده کنند.

۲-۱- دانشجویان بتوانند با توجه به اهداف پروژه، دوره طرح را برای قسمتهای مختلف شبکه انتقال و توزیع آب محاسبه کنند.

**هدف کلی جلسه سوم (عملی):**

۱- دانشجویان بتوانند میزان آب مصرفی در مصارف مختلف را محاسبه کنند.

**اهداف ویژه جلسه سوم:**

۱-۱- دانشجویان بتوانند با توجه به مطالب گفته شده در کلاس تئوری، میزان مصرف آب در قسمتهای مختلف را محاسبه کنند.

۲-۱- دانشجویان بتوانند میزان آب مصرفی در مصارف خانگی را محاسبه کنند.

۳-۱- دانشجویان بتوانند میزان آب مصرفی در مصارف تجاری و اداری را محاسبه کنند.

۴-۱- دانشجویان بتوانند میزان آب مصرفی برای فضای سبز را محاسبه کنند.

۵-۱- دانشجویان بتوانند میزان آب مصرفی برای آتش نشانی را محاسبه کنند.

۶-۱- دانشجویان بتوانند میزان آب تلف شده در نقاط مختلف شبکه را محاسبه کنند.

۷-۱- دانشجویان بتوانند مقدار آب تلف شده را در محاسبات مورد استفاده قرار دهند.

**هدف کلی جلسه چهارم (عملی):**

۱- دانشجویان بتوانند ضرایب حداکثر مصرف ساعتی و روزانه را محاسبه کنند.

**اهداف ویژه جلسه چهارم:**

۱-۱- دانشجویان بتوانند با توجه به اهداف طراحی، ضرایب پیک روزانه و ساعتی را محاسبه کنند.

۲-۱- دانشجویان بتوانند در محاسبه آب مصرفی، از ضرایب پیک روزانه و ساعتی استفاده کنند.

**هدف کلی جلسه پنجم (عملی):**

۱- دانشجویان بتوانند بهترین سیستم برای توزیع آب یک شهر را انتخاب کنند.

**اهداف ویژه جلسه پنجم:**

۱-۱- دانشجویان بتوانند شرایط مناسب خطوط انتقال آب، انتخاب مسیر و گزینه های مختلف انتقال آب را در طراحی استفاده کنند.

۲-۱- دانشجویان بتوانند با توجه به بافت شهر و مسائل بهداشتی و اقتصادی، یک سیستم مناسب برای توزیع آب طراحی کنند.

**هدف کلی جلسه ششم (عملی):**

۱- دانشجویان بتوانند با توجه به منحنیهای انتخاب پمپ، برای سیستم انتقال و توزیع آب، پمپهای مناسب را طراحی و انتخاب کنند. (بخش اول)

**اهداف ویژه جلسه ششم:**

۱-۱- دانشجویان بتوانند از منحنیهای انتخاب پمپ در طراحی تاسیسات انتقال و توزیع آب استفاده کنند.

۲-۱- دانشجویان بتوانند ایستگاه پمپاژ و پمپهای مورد نیاز را در طرحهای تاسیسات انتقال و توزیع آب طراحی کنند.

**هدف کلی جلسه هفتم (عملی):**

۱- دانشجویان بتوانند با توجه به منحنیهای انتخاب پمپ، برای سیستم انتقال و توزیع آب، پمپهای مناسب را طراحی و انتخاب کنند. (بخش دوم)

**اهداف ویژه جلسه هفتم:**

۱-۱- دانشجویان بتوانند با توجه به نقشه، محل و موقعیت پمپها در شبکه های آبرسانی را تعیین کنند.

۲-۱- دانشجویان بتوانند منحنی مشخصه پمپها را رسم کرده و از آن در طراحی استفاده کنند.

۳-۱- دانشجویان بتوانند با توجه به اهداف طرح، از اتصال سری و موازی پمپها برای انتقال و توزیع آب استفاده کنند.

**هدف کلی جلسه هشتم (عملی):**

۱- دانشجویان بتوانند با توجه به خصوصیات منطقه، اتصالات و شیرآلات مورد استفاده در تاسیسات انتقال و توزیع آب را طراحی و انتخاب کنند.

**اهداف ویژه جلسه هشتم:**

۱-۱- دانشجویان بتوانند از اتصالات و شیرآلات مناسب در طراحی تاسیسات انتقال و توزیع آب استفاده کنند.

۲-۱- دانشجویان بتوانند محل استفاده از اتصالات و شیرآلات مختلف را در طرحهای تاسیسات انتقال و توزیع آب طراحی کنند.

**هدف کلی جلسه نهم (عملی):**

۱- رفع مشکل و پاسخگویی به مشکلات و مسائل دانشجویان

**اهداف ویژه جلسه نهم:**

۱-۱- دانشجویان بتوانند مشکلات و مسائل مربوط به مطالب مطرح شده در جلسات قبل را بیان کنند.

**هدف کلی جلسه دهم (عملی):**

۱- دانشجویان بتوانند از لوله ها و تاسیسات مناسب برای انتقال و توزیع آب استفاده کنند.

**اهداف ویژه جلسه دهم:**

۱-۱- دانشجویان بتوانند جنس لوله های مورد نیاز را با توجه به مقاومت آنها و مسائل هیدرولیکی انتخاب کنند.

- ۲-۱- دانشجویان بتوانند فشار و قطر لوله های مورد استفاده در هر نقطه از شبکه را مشخص کنند.
- ۳-۱- دانشجویان بتوانند نوع و جنس تاسیسات مختلف مثل: پمپها، انواع شیر آلات و تاسیسات دیگر را انتخاب کنند.
- ۴-۱- دانشجویان بتوانند محل استفاده از هر کدام از تاسیسات را مشخص کنند.

#### هدف کلی جلسه یازدهم (عملی):

- ۱- دانشجویان بتوانند حجم مخزن یا مخازن را محاسبه کنند.

#### اهداف ویژه جلسه یازدهم:

- ۱-۱- دانشجویان بتوانند با توجه به آب مصرفی اجتماع، حجم مخزن یا مخازن را محاسبه کنند.
- ۲-۱- دانشجویان بتوانند با توجه به اهداف طراحی، تعداد مخازن مورد نیاز را محاسبه کنند.

#### هدف کلی جلسه دوازدهم (عملی):

- ۱- دانشجویان بتوانند حجم ذخیره مخازن در طرحهای تاسیسات انتقال و توزیع آب را با استفاده از روشهای مختلف محاسبه کنند.

#### اهداف ویژه جلسه دوازدهم:

- ۱-۱- دانشجویان بتوانند با توجه به نوسانات آب مصرفی اجتماع، حجم ذخیره مخازن را محاسبه کنند.
- ۲-۱- دانشجویان بتوانند با توجه به آب آتش نشانی، حجم ذخیره مخازن را محاسبه کنند.
- ۳-۱- دانشجویان بتوانند با توجه به روشهای مختلف محاسبه حجم ذخیره مخازن، روش مناسب را برای محاسبه حجم ذخیره مخازن انتخاب کنند.

#### هدف کلی جلسه سیزدهم (عملی):

- ۱- دانشجویان بتوانند در طراحی سیستم انتقال و توزیع آب از مبانی اقتصادی استفاده کنند.

#### اهداف ویژه جلسه سیزدهم:

- ۱-۱- دانشجویان بتوانند در انتخاب سیستم آبرسانی، ملاحظات اقتصادی را در نظر بگیرند.
- ۲-۱- دانشجویان بتوانند در انتخاب جنس لوله ها و تاسیسات، ملاحظات اقتصادی را در نظر بگیرند.
- ۳-۱- دانشجویان بتوانند با توجه به مسائل اقتصادی، اجزای سیستم انتقال و توزیع آب را بهینه سازی کنند.

#### هدف کلی جلسه چهاردهم (عملی):

- ۱- دانشجویان بتوانند شبکه های توزیع آب شاخه ای را طراحی کنند.

#### اهداف ویژه جلسه چهاردهم:

- ۱-۱- دانشجویان بتوانند محاسبات شبکه های توزیع آب شاخه ای را انجام دهند.
- ۲-۱- دانشجویان بتوانند اصول محاسبات شبکه های توزیع آب شاخه ای را در طرحها مورد استفاده قرار دهند.

#### هدف کلی جلسه پانزدهم (عملی):

- ۱- دانشجویان بتوانند شبکه های توزیع آب حلقوی را طراحی کنند.

#### اهداف ویژه جلسه پانزدهم:

- ۱-۱- دانشجویان بتوانند محاسبات شبکه های توزیع آب حلقوی را انجام دهند.
- ۲-۱- دانشجویان بتوانند اصول محاسبات شبکه های توزیع آب حلقوی را در طرحها مورد استفاده قرار دهند.

دهند.

**هدف کلی جلسه شانزدهم (عملی):**

۱- دانشجویان بتوانند برای طراحی شبکه انتقال و توزیع آب از نرم افزارهای کامپیوتری استفاده کنند.

**اهداف ویژه جلسه شانزدهم:**

- ۱-۱- دانشجویان بتوانند برای طراحی شبکه انتقال و توزیع از نرم افزارهای کامپیوتری استفاده کنند.
- ۲-۱- دانشجویان بتوانند با نرم افزار مورد نظر (EPANET-2) یک سیستم آبرسانی را به طور کامل طراحی کنند.

**هدف کلی جلسه هفدهم (عملی):**

۱- ارائه نتایج و گزارش پروژه به صورت مکتوب و فصل بندی شده

**اهداف ویژه جلسه هفدهم:**

- ۱-۱- دانشجویان بتوانند مطالعات اولیه انجام گرفته برای طراحی شبکه را به صورت مکتوب و فصل بندی شده در گزارش ارائه دهند.
- ۲-۱- دانشجویان بتوانند نحوه طراحی و تمام محاسبات انجام گرفته را در گزارش کتبی و در یک فایل صفحه گسترده (Excel) ارائه دهند.

**در پایان دانشجو قادر باشد**

- ۱-۱- نسبت به انتخاب یک منطقه با جمعیت حدود ۲۰ هزار نفر اقدام نماید.
- ۲-۱- اطلاعات، اسناد و مدارک برای انجام مطالعات مقدماتی را جمع آوری کند.
- ۳-۱- نقشه های پایه لازم برای طراحی خطوط انتقال و شبکه توزیع آب را تهیه کند.
- ۴-۱- ساختار کلی طرح و پیکربندی شبکه و سیستم آبرسانی را تکمیل کند.
- ۵-۱- نرم افزار طراحی مورد نظر را به منظور کسب مهارت در استفاده از آن در طراحی پروژه اصلی به صورت آزمایشی به کار ببرد.
- ۶-۱- محاسبات هیدرولیکی پروژه، تکمیل نقشه ها و تکمیل گزارش نهائی را انجام دهد.

**منابع:**

- 1- AWWA. (2003). "Water Transmission and Distribution" 3<sup>rd</sup> ed. AWWA. USA.
- 2- Water supply and sewerage, Trence J. Mc. Gee.
- 3- water and wastewater technology, Mark J. Hammer.
- ۴- دکتر امیر تائبی، دکتر محمدرضا چمنی (۱۳۸۵). شبکه های توزیع آب شهری، چاپ اول، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۵- دکتر امین علیزاده، دکتر محمود نقیب زاده، مهندس جلال جوشش (۱۳۸۰)، تحلیل هیدرولیکی شبکه های توزیع آب، انتشارات آستان قدس رضوی.

روش تدریس: سخنرانی، بحث گروهی  
وسایل آموزشی: وایت برد- ویدئو پروژکتور

### سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
	پایان ترم	۸۰	کار عملی	ارائه پروژه
	در طول ترم	۲۰	حضور مرتب و به موقع در جلسات، مشارکت در انجام پروژه	حضور فعال در کار گروهی و انجام به موقع تکالیف

### مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

- ۱- حضور مرتب و به موقع در کلاس
- ۲- مشارکت در کار گروهی
- ۳- انجام تکالیف ارائه شده

Blank area for content or signature.

نام و امضای مدرس: دکتر نافذ    نام و امضای مدیر گروه: دکتر پیرصاحب    نام و امضای مسئول EDO دانشکده: دکتر حسینی

تاریخ ارسال :

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل:

جدول زمان بندی درس: سیستمهای انتقال و توزیع آب (عملی)

روز و ساعت جلسه : ساعت ۱۶ الی ۱۸ روزهای دوشنبه

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۱۳۹۵/۶/۲۲	تهیه نقشه های مورد نیاز یک شهر با جمعیت حدود ۲۰۰۰۰ نفر	دکتر امیرحسین نافذ
۲	۱۳۹۵/۶/۲۹	پیش بینی جمعیت منطقه مورد نظر و دوره طرح	دکتر امیرحسین نافذ
۳	۱۳۹۵/۷/۵	محاسبه میزان آب مصرفی در مصارف مختلف	دکتر امیرحسین نافذ
۴	۱۳۹۵/۷/۱۲	محاسبه ضرایب حداکثر مصرف ساعتی و روزانه	دکتر امیرحسین نافذ
۵	۱۳۹۵/۷/۱۹	انتخاب بهترین سیستم برای توزیع آب یک شهر	دکتر امیرحسین نافذ
۶	۱۳۹۵/۷/۲۶	طراحی و انتخاب پمپ برای سیستم انتقال و توزیع آب (بخش اول)	دکتر امیرحسین نافذ
۷	۱۳۹۵/۸/۳	طراحی و انتخاب پمپ برای سیستم انتقال و توزیع آب (بخش دوم)	دکتر امیرحسین نافذ
۸	۱۳۹۵/۸/۱۰	طراحی و انتخاب اتصالات و شیرآلات	دکتر امیرحسین نافذ
۹	۱۳۹۵/۸/۱۷	رفع مشکل و پاسخگوئی به مشکلات	دکتر امیرحسین نافذ
۱۰	۱۳۹۵/۸/۲۴	طراحی و انتخاب لوله ها و تاسیسات	دکتر امیرحسین نافذ
۱۱	۱۳۹۵/۹/۱	محاسبه حجم مخزن	دکتر امیرحسین نافذ
۱۲	۱۳۹۵/۹/۸	محاسبه حجم ذخیره مخازن	دکتر امیرحسین نافذ
۱۳	۱۳۹۵/۹/۱۵	استفاده از مبانی اقتصادی در طراحی سیستم انتقال و توزیع آب	دکتر امیرحسین نافذ
۱۴	۱۳۹۵/۹/۲۲	طراحی شبکه های توزیع آب شاخه ای	دکتر امیرحسین نافذ
۱۵	۱۳۹۵/۹/۲۹	طراحی شبکه های توزیع آب حلقوی	دکتر امیرحسین نافذ
۱۶	۱۳۹۵/۱۰/۶	استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری در طراحی سیستم انتقال و توزیع آب	دکتر امیرحسین نافذ
۱۷	۱۳۹۵/۱۰/۲۰	ارائه گزارش پروژه	دکتر امیرحسین نافذ