

طرح درس

سال تحصیلی: 1402 - 1403	تاریخ ارائه درس: بهمن ماه
نوع درس: نظری - عملی	نام مدرس: دکتر محمد علی بقاءپور
دانشکده: مقطع / رشته: کارشناسی بهداشت محیط	تعداد دانشجو: 26
نام درس (واحد): انتقال و توزیع آب	مدت کلاس: 2 ساعت
ترم: نیمسال دوم	

جلسه : اول
اهداف :
<ul style="list-style-type: none">• مراحل طراحی سیستم های تأمین آب و نمایی کلی از آن
شناختی:
<ul style="list-style-type: none">• معرفی و شناخت مراحل تأمین آب و طرح آبرسانی شهری
مهارتی:
<ul style="list-style-type: none">• تشریح شماتیک نمایی کلی از مراحل طراحی• معرفی اجزای طرح• معرفی انواع مطالعات (مقدماتی، تهیه نقشه های اجرایی، نظارت)
نگرشی :
<ul style="list-style-type: none">• مراحل طراحی سیستم های آبرسانی

روش تدریس

حضور: سخنرانی و نمایش اسلاید	مجازی: سامانه نوید و Power point
------------------------------	----------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی: حل مسئله و امتحانات کوچک

جلسه : دوم

اهداف :

- انواع مصارف آب

شناختی:

- معرفی انواع مصارف آب و بیان استانداردهای مرتبط

مهارتی:

- انواع مصارف آب را بر شمارد.
- از جداول معرفی شده در مراجع استفاده نماید.
- مصارف آتش نشانی را تخمین زده و با معادلات و استانداردهای مربوطه محاسبه نماید.

نگرشی :

- تفاوت در نوع مصرف آب

روش تدریس

حضور: سخنرانی و نمایش اسلاید	مجازی: سامانه نوید و Power point
------------------------------	----------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی : حل مسئله و امتحانات کوچک

اهداف :

- نوسانات مصرف آب و دوره طرح

شناختی:

- آشنایی با نوسانات زمانی مصرف آب و استفاده از ضرایب نوسان در طراحی

مهارتی:

- انواع نوسانات زمانی مصرف آب را تعریف نماید.
- ضرایب حداکثر و حداقل روزانه را محاسبه نماید.
- ضرایب حداکثر و حداقل ساعتی را محاسبه نماید.
- ضریب حداکثر t روزه را محاسبه نماید.
- آب مورد نیاز مصارف شهری را محاسبه نماید.
- دوره طرح و معیار تعیین ظرفیت قسمت های مختلف پروژه های آبرسانی شهری را تبیین نماید.

نگرشی :

- وجود نوسان کمی در میزان مصرف آب و لحاظ نمودن آن

روش تدریس

حضور: سخنرانی و نمایش اسلاید	مجازی: سامانه نوید و Power point
------------------------------	----------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی: حل مسئله و امتحانات کوچک

جلسه : چهارم

اهداف :

- فشار در لوله ها و اشاره ای به قوانین هیدرولیک

شناختی:

- یادآوری قوانین هیدرولیک و اهمیت تنظیم فشار در لوله و شبکه

مهارتی:

- انواع فشار در لوله ها را بیان نموده و ارتباط آنها با یکدیگر را بیان نماید.
- قانون پیوستگی (قانون بقای جرم) را برای جریان های ماندگار نوشته و از آن در محاسبات استفاده نماید.
- قانون بقای انرژی را برای جریان های ماندگار نوشته و از آن در محاسبات استفاده نماید.

نگرشی :

- هیدرولیک حاکم بر فرآیند آبرسانی

روش تدریس

حضور: سخنرانی و نمایش اسلاید	مجازی: سامانه نوید و Power point
------------------------------	----------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی : حل مسئله و امتحانات کوچک

جلسه : پنجم

اهداف :

- معادله برنولی و کاربرد های آن

شناختی:

- کاربرد معادله برنولی در حل مسائل مربوط به انرژی

مهارتی:

- از معادله برنولی برای انتقال آب و تخمین دبی در مجاری تحت فشار استفاده کند.
- از معادله برنولی برای محاسبه و پیش بینی فشار در گره های شبکه استفاده کند.

نگرشی :

- لحاظ نمودن انواع انرژی سیال

روش تدریس

مجازی: سامانه نوید و Power point	حضوری: سخنرانی و نمایش اسلاید
----------------------------------	-------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی: حل مسئله و امتحانات کوچک

اهداف :

- افت انرژی در شبکه های آبرسانی

شناختی:

- محاسبه افت انرژی در مجاری تحت فشار و استفاده از آن در تحلیل شبکه

مهارتی:

- انواع افت انرژی در لوله ها و شبکه های آبرسانی را نام برده و مشخص نماید.
- افت انرژی ناشی از اصطکاک (h_f) را با معادلات (دارسی، هیزن و مانینگ) مختلف محاسبه نماید.
- از دیاگرام مودی استفاده کند.
- نواحی مختلف دیاگرام مودی را معرفی نماید.
- انواع مسائل (نوع اول، دوم و سوم) مربوط به افت انرژی را با معادله دارسی حل کند.
- روش نیوتن - رافسون برای محاسبه f/r در معادله دارسی تبیین نموده و در حل مسائل از آن استفاده کند.

نگرشی :

- لحاظ نمودن افت انرژی در محاسبات

روش تدریس

حضور: سخنرانی و نمایش اسلاید	مجازی: سامانه نوید و Power point
------------------------------	----------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی: حل مسئله و امتحانات کوچک

جلسه : هفتم

اهداف :

- محاسبه افت انرژی ناشی از اصطکاک در لوله ها (ادامه جلسه 6)

شناختی:

- استفاده از معادلات هیزن - ویلیامز و مانینگ در محاسبات افت انرژی

مهارتی:

- از معادله هیزن - ویلیامز برای محاسبه افت انرژی استفاده کند.
- از معادله مانینگ برای محاسبه افت انرژی استفاده کند.
- در تحلیل هیدرولیکی شبکه ها از رابطه بین دبی و افت انرژی استفاده کند.
- مسائل مرتبط را حل نماید.

نگرشی :

- لحاظ نمودن افت انرژی در محاسبات

روش تدریس

حضور: سخنرانی و نمایش اسلاید	مجازی: سامانه نوید و Power point
------------------------------	----------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی : حل مسئله و امتحانات کوچک

جلسه : هشتم

اهداف :

- ساده کردن شبکه های لوله و لوله معادل

شناختی:

- ساده سازی شبکه های سری و موازی به منظور کاهش حجم محاسبات و استفاده از قطرهای تجاری در اجرا

مهارتی:

- مفهوم لوله معادل را بیان کند.
- مفهوم قطر معادل را بیان کند.
- مجموعه لوله های سری را ساده کند.
- مجموعه لوله های موازی را ساده کند.
- طول لوله معادل را حساب کند.
- قطر لوله معادل را حساب کند.

نگرشی :

- امکان ساده سازی شبکه ها

روش تدریس

مجازی: سامانه نوید و Power point	حضوری: سخنرانی و نمایش اسلاید
----------------------------------	-------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی : حل مسئله و امتحانات کوچک

جلسه : نهم

اهداف :

- تلفات جزئی و پیدا کردن طول معادل

شناختی:

- محاسبه افت ناشی از اتصالات

مهارتی:

- افت انرژی ناشی از یک اتصال را محاسبه نماید.
- طول معادل اتصالات مختلف را محاسبه کند.

نگرشی :

- لحاظ نمودن افت ناشی از اتصالات

روش تدریس

مجازی: سامانه نوید و Power point

حضور: سخنرانی و نمایش اسلاید

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی : حل مسئله و امتحانات کوچک

جلسه : دهم

اهداف :

- سیستم معادلات بیان کننده جریان ماندگار در شبکه های حلقوی

شناختی:

- تحلیل هیدرولیکی شبکه های حلقوی با استفاده از سیستم چند معادله و چند مجهول

مهارتی:

- مجموعه ی معادلات پیوستگی و انرژی را برای یک شبکه متشکل از چند حلقه بنویسد.
- روش تئوری خطی را در خطی سازی معادلات غیر خطی تبیین نماید.
- روش تئوری خطی را در خطی سازی معادلات انرژی بکار برد.
- سیستم چند معادله و چند مجهول را برای استخراج مقادیر دبی در لوله ها بنویسد.
- سیستم چند معادله و چند مجهول را برای استخراج مقادیر دبی در لوله ها برای حالتی که مخزن وجود دارد بنویسد.

نگرشی :

- حاکمیت سیستم معادلات چند مجهولی بر هیدرولیک شبکه ها

روش تدریس

مجازی: سامانه نوید و Power point

حضوری: سخنرانی و نمایش اسلاید

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی : حل مسئله و امتحانات کوچک

جلسه : یازدهم

اهداف :

- تحلیل شبکه های حلقوی با استفاده از روش هاردی کراس

شناختی:

- آشنایی با روش هاردی کراس در تحلیل شبکه ها

مهارتی:

- روش هاردی کراس در تحلیل شبکه ها را تبیین نماید.
- گام های این روش را به ترتیب بنویسد.
- از این روش برای به دست آوردن دبی در لوله ها استفاده نماید.
- مسائل مرتبط را حل کند.

نگرشی :

- امکان استفاده از روش آزمون و خطا در تعیین مجهولات با نمای مخالف 1

روش تدریس

حضور: سخنرانی و نمایش اسلاید	مجازی: سامانه نوید و Power point
------------------------------	----------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی : حل مسئله و امتحانات کوچک

جلسه : دوازدهم

اهداف :

- آشنایی و کار با نرم افزار EPAnet – بخش اول

شناختی:

- تحلیل شبکه های آبرسانی با استفاده از کامپیوتر به منظور افزایش سرعت و دقت

مهارتی:

- نرم افزار EPAnet را نصب کند.
- نرم افزار را در سیستم آحاد مناسب Set کرده مقیاس مناسب را انتخاب کند.
- اجزای شبکه مورد نظر (گره ها، لوله ها، مخازن، پمپ ها و ...) را به نرم افزار معرفی کند.
- نرم افزار را Run کند.
- شیر قطع و وصل را به شبکه معرفی کند.
- شیر قطع و وصل را باز و بسته کند.
- از نرم افزار گزارش (سرعت، دبی، فشار، کل انرژی و ...) بگیرد.

نگرشی :

- نقش کامپیوتر در محاسبات مربوط به شبکه های آبرسانی

روش تدریس

حضور: سخنرانی و نمایش اسلاید	مجازی: سامانه نوید و Power point
------------------------------	----------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی : حل مسئله و امتحانات کوچک

اهداف :

- آشنایی و کار با نرم افزار EPAnet – بخش دوم

شناختی:

- تحلیل شبکه های آبرسانی با استفاده از کامپیوتر به منظور افزایش سرعت و دقت

مهارتی:

- خط تراز انرژی را با استفاده از نرم افزار رسم کند.
- از نرم افزار خروجی برای پروفیل هیدرولیکی بگیرد.
- تانک تحت فشار را به منظور تثبیت فشار به شبکه اضافه کند.
- برای شبکه پمپ تعریف کند.
- برای گره ها الگوی زمانی مصرف تعریف کند.
- نرم افزار را برای هیدرولیک ناماندگار شبکه بکار بگیرد.

نگرشی :

- نقش کامپیوتر در محاسبات مربوط به شبکه های آبرسانی

روش تدریس

حضور: سخنرانی و نمایش اسلاید	مجازی: سامانه نوید و Power point
------------------------------	----------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی: حل مسئله و امتحانات کوچک

جلسه : چهاردهم

اهداف :

- مخازن ذخیره آب و نحوه محاسبه حجم آنها

شناختی:

- محاسبه حجم مخازن به منظور ایجاد تعادل بین عرضه و مصرف آب

مهارتی:

- مخازن را دسته بندی کند.
- حجم مخزن مورد نیاز را به روش ترسیمی تخمین بزند.
- حجم مخزن مورد نیاز را به روش محاسباتی محاسبه نماید.
- نکاتی که باید در هنگام ساخت مخازن زمینی رعایت شوند را بیان نماید.

نگرشی :

- امکان ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب با استفاده از مخازن

روش تدریس

حضور: سخنرانی و نمایش اسلاید	مجازی: سامانه نوید و Power point
------------------------------	----------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی : حل مسئله و امتحانات کوچک

جلسه : پانزدهم

اهداف :

- پمپ ها و پدیده حفره زایی

شناختی:

- آشنایی با نحوه بکارگیری پمپ ها برای تأمین فشار در شبکه و جلوگیری از پدیده حفره زایی

مهارتی:

- پمپ ها را دسته بندی کند.
- معادله حاکم بر پمپ را بنویسد.
- با استفاده از معادله پمپ دبی و ارتفاع پمپاژ را محاسبه نماید.
- از منحنی مشخصه پمپ استفاده کند.
- پدیده حفره زایی را تعریف کند.
- ارتفاع خالص مکش مثبت (NPSH) را محاسبه کند.
- از پدیده حفره زایی جلوگیری کند.

نگرشی :

- نقش پمپ ها در تأمین فشار مورد نیاز

روش تدریس

حضور: سخنرانی و نمایش اسلاید	مجازی: سامانه نوید و Power point
------------------------------	----------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار ارزشیابی تکمیلی : حل مسئله و امتحانات کوچک

جلسه : شانزدهم

اهداف :

- تشابه و ترکیب پمپ ها

شناختی:

- آشنایی با بکارگیری پمپ ها درحالت سری و موازی به منظور تأمین دبی و فشار مورد نیاز

مهارتی:

- حالات مختلف بکارگیری پمپ ها را نام ببرد.
- معادلات حالات مختلف بکارگیری پمپ ها را برای سرعت دوران، تغییر اندازه پوسته و ... بنویسد.
- محاسبات مربوطه را برای حل مسائل مختلف انجام دهد.

نگرشی :

- امکان ترکیب نمودن پمپ ها در شرایط مورد نیاز

روش تدریس

حضورى: سخنرانى و نمایش اسلاید	مجازى: سامانه نوید و Power point
-------------------------------	----------------------------------

نحوه تعامل استاد و دانشجو: گفتگو، پرسش و پاسخ، کار گروهی، حل مسئله، تحلیل پروژه، کار با نرم افزار

ارزیابی تکوینی: اختصاص تکلیف، حل مسئله، فعالیت های مستمر گروهی، مهارت در کار با نرم افزار
ارزشیابی تکمیلی : حل مسئله و امتحانات کوچک