

بسمه تعالی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه دانشکده بهداشت گروه آموزشی مهندسی بهداشت محیط طرح درس	
نام درس: کارگاه تاسیسات شهری (کاربرد موتور تلمبه ها و لوله کشی آب و فاضلاب)	
مقطع: ترم پنجم کارشناسی مهندسی بهداشت محیط	تعداد واحد (یا سهم استاد از واحد): ۲
مدت زمان ارائه درس: ۱۰۲ ساعت کارگاهی	نوع درس: کارگاهی
زمان ارائه درس:	روز: یکشنبه
	ساعت: ۸-۱۰
	نیمسال: اول ۱۴۰۴-۱۴۰۵
پیشنیاز: یا همزمان مکانیک سیالات	
مدرس: دکتر هوشیار حسینی	
هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با انواع موتور پمپ ها و نحوه کاربرد آنها در تاسیسات آب و فاضلاب، بهره برداری صحیح و نگهداری مناسب از تاسیسات مربوط به انتقال و توزیع آب و جمع آوری فاضلاب و واحدهای تصفیه متداول آب و فاضلاب	
اهداف ویژه: در پایان این دوره انتظار می رود فراگیر با مفاهیم زیر آشنایی و شناخت پیدا نماید: ۱- ارائه سرفصل درس، انواع چاه ها و روش های حفاری آنها ۲- محاسبات هیدرولیکی، نکات ایمنی و دستورالعمل های بهره برداری چاه ها ۳- بازدید میدانی از چاه ها ۴- حل تمرین ۵- مفاهیم و اصلاحات پیرامون پمپ ها و طبقه بندی ۶- ویژگیهای کاربردی و فنی پمپ ها ۷- حل تمرین ۸- بازدید میدانی از ایستگاه های پمپاژ ۹- هیدرولیک و افت فشار در سیستم پمپاژ ۱۰- NPSH و کاویتاسیون ۱۱- حل تمرین ۱۲- ضربه آب ۱۳- آزمایشگاه هیدرولیک ۱۴- قوانین تشابه، عملکرد پمپ و اتصالات سری و موازی ۱۵- حل تمرین ۱۶- آزمون میان ترم ۱۷- منحنی های مشخصه پمپ و سیستم ۱۸- انتخاب پمپ و ایستگاه پمپاژ ۱۹- حل تمرین ۲۰- طراحی ایستگاه پمپاژ ۲۱- حل تمرین ۲۲- رفع عیب و بهره برداری نگهداری از ایستگاه های پمپاژ و چاه ها ۲۳- بازدید میدانی ۲۴- لوله کشی آب و فاضلاب در ساختمان	

۲۵- مشکلات و نگهداری لوله کشی ساختمان

۲۶- کارگاه لوله کشی

جلسه اول: ارائه سرفصل درس، انواع چاه ها و روشهای حفاری

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- اصطلاحات و تعاریف چاه و حفاری را بیان نماید.
- ۲- طبقه بندی و ساختمان اصلی چاه ها را بیان نماید.
- ۳- انواع روش های حفاری و دستگاه های مورد نیاز آن را بیان کند.

جلسه دوم: محاسبات هیدرولیکی، نکات ایمنی و دستورالعمل های بهره برداری چاه ها

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- نحوه محاسبات هیدرولیکی چاه ها را بیان نماید.
- ۲- نحوه محاسبه میزان آبدهی چاه ها را بیان نماید.
- ۳- نکات ایمنی لازم در حفاری چاه ها را تشریح کند.
- ۴- دستورالعمل های لازم جهت بررسی و نحوه حفاری را بیان کند.

جلسه سوم: بازدید میدانی از چاه ها

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- نحوه حفاری و انواع چاه ها را بیان نماید.

جلسه چهارم: حل تمرین

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- محاسبات هیدرولیکی و آبدهی و افت مربوط به چاه ها را بیان نماید.

جلسه پنجم: مفاهیم و اصلاحات پیرامون پمپ ها و طبقه بندی

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۲- اصطلاحات و تعاریف پمپ و پمپاژ در تاسیسات آب و فاضلاب را بیان نماید.
- ۳- طبقه بندی موتور تلمبه ها را از لحاظ علمی و طراحی بیان نماید.
- ۴- ساختمان اصلی پمپ را بیان نماید.
- ۵- مشخصات پمپ های با جابجایی مثبت و دینامیک را بیان نماید.

جلسه ششم: ویژگیهای کاربردی و فنی پمپ ها

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- انواع پروانه های پمپ ها با ویژگیها و کاربرد آنها را بیان نماید.
- ۲- هد و ظرفیت پمپ را بیان نماید.
- ۳- سرعت ویژه در پمپ را بیان نماید.
- ۴- بارکل مکش، ارتفاع پمپاژ و ارتفاع کل پمپاژ را بیان نماید.

جلسه هفتم: حل تمرین

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- محاسبات هیدرولیکی، افت، ارتفاع کل، سرعت ویژه در پمپ ها را بیان نماید.

جلسه هشتم: بازدید میدانی از ایستگاه پمپاژ

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- اتصالات و ساختمان ایستگاه پمپاژ و انواع پمپ ها را شرح دهد.

جلسه نهم: هیدرولیک و افت فشار در سیستم پمپاژ

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- انواع افت در سیستم های پمپاژ را بیان نماید.
- ۲- انواع جریان، افت ناشی از اصطکاک، افت ناشی از اتصالات و شیرها را بیان نماید.
- ۳- کاربرد معادلات هیزن ویلیامز، دارسی و منینگ را بیان نماید.
- ۴- روش های محاسبه نوع جریان و نحوه محاسبه ضریب اصطکاک را بیان نماید.

جلسه دهم: NPSH و کاویتاسیون

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- انواع فشار خالص مثبت مکش را بیان نماید.
- ۲- شرایط ایجاد خوردگی در پمپ ها و اتصالات را بیان نماید.
- ۳- راهکارهای کاهش و کنترل کاویتاسیون را بیان نماید.

جلسه یازدهم: حل تمرین

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- محاسبات مربوط به فشار، ارتفاع مثبت خالص مکش و شرایط ایجاد خوردگی در پمپ ها را بیان نماید.

جلسه دوازدهم: ضربه آب

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- عوامل ایجاد کننده ضربه را بیان نماید.
- ۲- نحوه محافظت از تاسیسات و سیستم پمپاژ در برابر ضربه آب را بیان نماید.
- ۳- دینامیک ضربه آب را بیان نماید.

جلسه شانزدهم: آزمایشگاه هیدرولیک

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- روش اندازه گیری ضربه آب را شرح دهد.

جلسه چهاردهم: قوانین تشابه، عملکرد پمپ و اتصالات سری و موازی

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- قوانین تشابه پیرامون قدرت، دبی و ارتفاع را بیان نماید.
- ۲- منحنی های مشخصه ارتفاع، NPSH و دبی را بیان نماید.
- ۳- ویژگیهای اتصال سری و موازی پمپ ها را بیان نماید.
- ۴- تغییرات دبی و ارتفاع در حین اتصال سری و موازی پمپ ها را بیان نماید.

جلسه پانزدهم: حل تمرین

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- محاسبات مربوط به قوانین تشابه، NPSH، اتصال سری و موازی پمپ ها و ... را بیان نماید.

جلسه هفده هم: آزمون میان ترم

جلسه هفده هم: منحنی های مشخصه پمپ و سیستم

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- منحنی های مشخصه پمپ و سیستم را بیان نماید.
- ۲- نحوه رسم منحنی های مشخصه سیستم پمپاژ را بیان نماید.

جلسه هجده هم: انتخاب پمپ و ایستگاه پمپاژ

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- نقطه کار پمپ را بیان نماید.
- ۲- نقطه طراحی پمپ را بیان نماید.
- ۳- ارتفاع استاتیکی، دینامیک و کل را جهت انتخاب پمپ را بیان نماید.

جلسه نوزده هم:

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- پرسش ها و مسائل مربوط به مشخصه های موتور تلمبه ها را حل نماید.

جلسه بیستم: طراحی ایستگاه پمپاژ

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- الزامات ایستگاه پمپاژ را بیان نماید.
- ۲- معیارهای طراحی ایستگاه پمپاژ را بیان نماید.
- ۳- بخش های اصلی ایستگاه پمپاژ را بیان نماید.
- ۴- نحوه طراحی ایستگاه پمپاژ را بیان نماید.

جلسه بیست و یکم: حل تمرین

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- محاسبات مربوط به ایستگاه پمپاژ را بیان نماید.

جلسه بیست و دوم: رفع عیب و بهره برداری نگهداری از ایستگاه های پمپاژ و چاه ها

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- نحوه بهره برداری و نگهداری ایستگاه پمپاژ را بیان نماید.
- ۲- نحوه بهره برداری و نگهداری از چاه ها را بیان نماید.
- ۳- نکاتی پیرامون بهره برداری و نگهداری از پمپ ها را بیان نماید.
- ۴- نکات ایمنی در زمان بهره برداری ایستگاه ها و چاه ها را بیان نماید.
- ۵- نحوه نظارت و آیین نامه های بازرسی و گزارش نویسی را شرح دهد.

جلسه بیست و سوم تا سیم: بازدید میدانی

جلسه سی و یکم و سی و دوم: لوله کشی آب و فاضلاب در ساختمان و مشکلات بهره برداری نگهداری

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- نحوه بهره برداری و نگهداری از لوله کشی ها و اتصالات ساختمان را بیان نماید.

- ۲- نکاتی پیرامون بهره برداری و نگهداری از پمپ ها را بیان نماید.
- ۳- انواع لوله ها، کاربرد و مشخصات فنی لوله های استفاده شده در ساختمان را بیان نماید.
- ۴- مبانی کاربرد لوله های آب سرد و گرم را در ساختمان بیان کند.

جلسه سی و سوم تا سی و پنجم: کارگاه لوله کشی

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- کاربرد انواع لوله را بیان نماید.
- ۲- نحوه عملی بستن لوله ها و اتصالات را بیان نماید.
- ۳- انواع تجهیزات مورد استفاده در کارگاه لوله کشی را نام برده و نحوه کار با آنها را بیان نماید.

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- انجام پروژه و تکلیف درسی
- ۴- ارائه پروژه

نحوه ارزیابی دانشجو:

- ۱- امتحان کتبی
- ۲- ارائه شفاهی
- ۳- فعالیت کلاسی
- ۴- حضور

آزمون	روش	سهم نمره از کل (%)	تاریخ
پایان ترم	کتبی	۵۰	
میان ترم	کتبی	۲۵	
فعالیت کلاسی و حضور	پرسش و پاسخ و حضور در کلاس	۲۵	

منابع آموزشی:

- 1- Water pumps and pumping systems: water/waste water. James .B Rishel. Mc Graw. Hill
- 2- Michael A.M, Khepart S.D, Water well and pump engineering Mc Graw. Hill publishing Company 1989
- ۳- دکتر سید احمد نوربخش، پمپ و پمپاژ، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۰
- ۴- فرزاد، عبدالعلی، (۱۳۸۲)، پمپهای سانتریفوژ، ساختمان، انتخاب و کاربرد انتشارات فنی حسینیان

نام و امضای مدرس:	نام و امضای مدیر گروه:	نام و امضای مسئول EDO دانشکده:
تاریخ تحویل:	تاریخ ارسال:	تاریخ ارسال: