



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: کاربرد موتور تلمبه ها در تاسیسات آب و فاضلاب	کد درس: ۱۷۶۲۴۳۰
مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته	رشته تحصیلی: بهداشت محیط
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط و حرفه ای	پیش نیاز: رسم فنی و نقشه کشی، سیستم های انتقال و توزیع آب، سیستم های جمع آوری فاضلاب و آب های سطحی
تعداد و نوع واحد: ۱ واحد تئوری	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: شنبه ۱۶-۱۴	مدرسین (مسئول درس مشخص شود): دکتر دهقان
☐ طراحی اولیه ☒ بازنگری	
شرح درس : از آنجا که دانشجویان رشته بهداشت محیط با طراحی سیستم های انتقال و توزیع آب و جمع آوری فاضلاب آشنا می شوند و کاربرد موتور تلمبه ها اغلب جزء لاینفک این سیستم می باشد، لذا در این درس دانشجویان با کاربرد موتور تلمبه ها در این تاسیسات آشنا می شوند. شناخت انواع پمپ ها، مشخصه های آنها و نحوه انتخاب پمپ مناسب و اجزاء پمپ ها و ایستگاه های پمپاژ آشنا می شوند.	
هدف کلی دوره: آشنایی دانشجویان با انواع موتور پمپ ها و نحوه کاربرد آنها در تاسیسات آب و فاضلاب	
روش های ارزیابی دانشجو (سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود): روش های ارزیابی در طول دوره: ۱- مشارکت در بحث گروهی و حل تمرین (۵٪) ۲- حضور به موقع سرکلاس (۵٪) روش های ارزیابی در انتهای دوره: ۱- امتحان پایان ترم (۹۰٪)	
وسایل آموزشی: کامپیوتر، دیتا و تخته وایت برد	
منابع اصلی درس: ۱. نوربخش س ا، پمپ و پمپاژ، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۷، چاپ دهم. 2. Rishel J B., Water pumps and pumping systems: water/wastewater, McGraw. Hill publishing company, 2002. 3. Michael A M., Khepar S D., Sondhi S K., water well and pump engineering, McGraw. Hill publishing company, 2008. ۴. عبدالعلی ف، پمپ های سانتریفوژ: ساختمان، انتخاب و کاربرد، انتشارات فنی حسینیان، ۱۳۸۲.	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که:

✓ با انواع پمپ آشنا گردد.

✓ اهمیت پمپ ها را در تاسیسات آب و فاضلاب ذکر نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	تعریف پمپ، اهمیت و کاربرد پمپ ها در تاسیسات آب و فاضلاب
۳۰	تقسیم بندی پمپ ها و معرفی هر یک
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که:

✓ اجزای یک پمپ سانتریفوژ را بیان نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	انواع پمپ های سانتریفوژ، ویژگی های پمپ های سانتریفوژ، اجزای یک پمپ سانتریفوژ
۴۵	مروری بر مکانیک سیالات و معادلات مورد استفاده در پمپ ها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ مشخصات اصلی پمپ ها را نام ببرد.

✓ پدیده کاویتاسیون در پمپ ها را شرح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	مشخصات اصلی پمپ ها، دی، ارتفاع کل، توان مصرفی و توان مفید، راندمان کل پمپ
۶۰	تئوری کاویتاسیون، دلایل وقوع پدیده کاویتاسیون، روش های کاهش پدیده کاویتاسیون در پمپ ها



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ

جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ انواع هد یا ارتفاع را در پمپ ها بیان نماید.

✓ ماکزیمم ارتفاع مکش را در یک پمپ محاسبه نماید

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه

مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۵۰	ارتفاع مثبت خالص مکش، ارتفاع پمپاژ و ارتفاع کل پمپاژ، NPSH مورد نیاز و در دسترس،
۴۰	محاسبه ارتفاع مکش ماکزیمم و حل تمرین

روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ تغییرات دبی و ارتفاع را در پمپ های سری و موازی شرح دهد.

✓ بتواند پمپ ها را به صورت سری و موازی وصل نماید

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه

مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	تشابهات هندسی پمپ های سانتریفوژ، تئوری پمپ های سری و موازی
۴۵	تغییرات دبی و ارتفاع در حالت سری و موازی بستن پمپ ها و حل تمرین

روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ

جلسه ششم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ انواع منحنی مشخصات پمپ ها را بیان نماید.

✓ نحوه کاربرد منحنی مشخصات را توضیح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه

مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰	کاربرد منحنی مشخصات پمپ ها، منحنی ارتفاع H-Q ، منحنی قدرت P-Q، منحنی راندمان، منحنی کاپیتاسیون $NPSH_{req}$



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

Q	
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند پمپ و موتور مناسب جهت تاسیسات آب و فاضلاب را انتخاب نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	نقطه کار پمپ، نقطه طراحی پمپ، تعریف ارتفاع استاتیکی، دینامیکی و کل
۴۵	توصیف نحوه انتخاب پمپ جهت تاسیسات آب و فاضلاب با ذکر مثال
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ اجزای یک ایستگاه پمپاژ را نام ببرد.

✓ بتواند پمپ ها را در تاسیسات آب و فاضلاب عیب یابی نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	کاربرد ایستگاه پمپاژ در تاسیسات آب و فاضلاب، اجزای یک ایستگاه پمپاژ، مبانی طراحی ایستگاه های پمپاژ
۳۰	بهره برداری و نگهداری از پمپ ها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	