



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: آزمایشگاه هیدرولیک	کد درس: ۱۶۱۰۲۵
مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط و حرفه ای	پیش نیاز: مکانیک سیالات
تعداد و نوع واحد: ۱ واحد کارگاهی	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: دوشنبه ۱۰ تا ۱۲	مدرسین (مسئول درس مشخص شود): دکتر علیدادی (۵۰٪)، دکتر دهقان (۵۰٪)
☐ طراحی اولیه ☒ بازنگری	
شرح درس : کار در زمینه انتقال و توزیع آب، جمع آوری فاضلاب، هیدرولیک تصفیه خانه آب و سایر موارد مشابه نیازمند درک اصول هیدرولیک می باشد. در این درس در رابطه با خواص آب، اصول هیدرواستاتیک، اصول حرکت آب در لوله ها و کانال ها، طراحی لوله ها و کانال های انتقال آب یا فاضلاب بحث می شود.	
هدف کلی دوره: دانشجویان در پایان این دوره با اصول هیدرولیک آشنا شده تا بتوانند پایه ای برای درک دروس انتقال و توزیع آب و جمع آوری فاضلاب داشته باشند.	
روش های ارزیابی دانشجو (سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود): روش های ارزیابی در طول دوره: (۱) نظم و انضباط در حین انجام کار و دقت در نگهداری وسایل و دستگاهها (۱۰٪) روش های ارزیابی در انتهای دوره: (۱) امتحان پایان ترم (۴۰٪) (۲) گزارش کار (۵۰٪)	
وسایل آموزشی: فیلم برداری از سخنرانی و کار عملی با دستگاه ها، اینترنت، کامپیوتر	
منابع اصلی درس: ۱- و. ر. لوماکس ، آ. جی. سول، ترجمه علی تقوی، مجید غیائی. عملیات آزمایشگاه هیدرولیک، تهران: سازمان آب منطقه ای تهران، روابط عمومی، ۱۳۷۲ ۲- مدنی حسن، مکانیک سیالات و هیدرولیک، تهران: جهاد دانشگاهی، موسسه انتشارات، ۱۳۷۴ ۳- دستور کار آزمایشگاه هیدرولیک، کرمان: شرکت مهندسی سپهر کرمان ، ۱۳۷۷	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

۴- حسینی محمود، ابریشمی جلیل. هیدرولیک کانال های روباز، انتشارات دانشگاه امام رضا، ۱۳۸۳.

5- Chow Ven Te, Open channel hydraulic, Newyork: Mc Graw Hill. 1959.



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ دستگاه های مختلف را بشناسد و اصول کار با آنها را بداند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	معرفی دستگاه های مختلف
۴۵	تشریح اصول کار با دستگاهها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ جرم حجمی و وزن حجمی مایعات و جامدات مختلف را تعیین نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	تعیین جرم حجمی مایعات و جامدات
۴۵	تعیین وزن حجمی مایعات و جامدات
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ انواع جریان در محاری تحت فشار را بشناسد.

✓ بتواند انواع جریان در این مجاری را نیز تعیین نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	معرفی جریانهای مختلف در لوله



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

۴۵	تعیین عدد رینولدز
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ ارتفاع معادل سیالات را تعیین نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰	ارتفاع معادل سیال بر حسب سیال دیگر
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و گزارش	

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ اصول کار با معادله برنولی را بداند.

✓ با استفاده از این معادله افت فشار در مجاری با اقطار مختلف را محاسبه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	اصول کار آزمایش برنولی
۴۵	تعیین افت فشار در اقطار مختلف توسط معادله برنولی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و گزارش	

جلسه ششم

جلسه

اهداف رفتاری:

در پایان درس در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند در لوله هایی با طول و قطرهای مختلف افت فشار اندازه گیری نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

معرفی اصول کار آزمایش	۴۵
محاسبه افت فشار در طول لوله	۴۵
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و گزارش	

جلسه هفتم

جلسه

اهداف رفتاری:

در پایان درس در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با مفهوم لزجت و اهمیت آن در حرکت سیالات آشنا شود.

✓ بتواند لزجت سیالات مختلف را اندازه گیری نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	معرفی اصول کار آزمایش و مفهوم لزجت
۴۵	اندازه گیری لزجت سیال به کمک سقوط ذرات کروی در مایع
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و گزارش	

جلسه هشتم

جلسه

اهداف رفتاری:

در پایان درس در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند نیروی وارده بر صفحات را اندازه گیری و محاسبه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	معرفی اصول آزمایش جت آب
۴۵	جت آب و تعیین نیروی وارد بر صفحات صاف و نیم دایره
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و گزارش	

جلسه نهم

جلسه

اهداف رفتاری:

در پایان درس در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

✓ انواع سرریزها را شناسد.

✓ ضریب تخلیه سرریزهای مستطیلی و مثلثی را اندازه گیری و محاسبه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	معرفی اصول آزمایش و انواع سرریزها
۴۵	تعیین ضریب تخلیه سرریزهای مستطیلی و مثلثی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و گزارش	

جلسه دهم

جلسه

اهداف رفتاری:

در پایان درس در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند سرعت و دبی جریان در کانال های روباز را تعیین نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	معرفی اصول آزمایش
۴۵	کانال روباز و تعیین سرعت و دبی در آنها
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و گزارش	

جلسه یازدهم

جلسه

اهداف رفتاری:

در پایان درس در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بداند در چه مواقعی جریان در کانال های روباز دارای حداقل انرژی است.

✓ با مشخصات جریان در حالت حداقل انرژی آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	معرفی مفهوم افت انرژی و اصول کار آزمایش
۴۵	افت انرژی در جریان های آرام و آشفته



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

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

جلسه دوازدهم

جلسه

اهداف رفتاری:

در پایان درس در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با مفهوم ضربه قوچ و نحوه ایجاد آن در لوله ها آشنا شود.

✓ افشار یا کاهش فشار ناشی از ضربه قوچ را محاسبه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه

مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	معرفی مفهوم ضربه قوچ و اصول کار آزمایش
۴۵	ضربه قوچ
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ و گزارش	