



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: هیدرولیک	کد درس: ۱۷۶۲۴۲۹
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: ۲ واحد تئوری	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: چهارشنبه ۱۰-۱۲	مدرسین (مسئول درس مشخص شود): دکتر دهقان
☒ طراحی اولیه	☐ بازنگری
شرح درس : کار در زمینه انتقال و توزیع آب، جمع آوری فاضلاب و سیلاب، هیدرولیک تصفیه خانه آب و فاضلاب و 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 این دوره با اصول هیدرولیک آشنا شده و بتوانند پایه ای برای درک دروس انتقال و توزیع آب و جمع آوری فاضلاب فراهم نمایند.	
روش های ارزیابی دانشجو (سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود): روش های ارزیابی در طول دوره: ۱- مشارکت در بحث گروهی (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. حسینی م، ابریشمی ج، هیدرولیک کانال های روباز، انتشارات دانشگاه امام رضا. ۱۳۸۳. ۲. مدنی ح، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی. ۱۳۶۴. 3. Hamill L., Understanding Hydraulics, Macmillan Press (TD, 1995). 4. Giles R V., Fluid Mechanics and Hydraulics, McGraw-Hill Publishing Company, 1977.	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ خصوصیات اصلی سیالات را ذکر نماید

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	تعریف کلی سیالات، وزن مخصوص
۴۵	ویسکوزیته، انواع ویسکوزیته، ویسکوزیته متر
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ انواع مقاطع در کانال های باز را تشخیص دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۰	تعریف مجاری تحت فشار و روباز، دلایل پیچیدگی جریان در مجاری روباز،
۵۰	تقسیم بندی کانال ها، انواع مقاطع در کانال های باز
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با انواع جریان در کانال های روباز آشنا شود.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	مشخصات هندسی مقاطع کانال های باز، انواع جریان در کانال های باز شامل دائمی و غیردائمی
۴۵	یکنواخت و غیریکنواخت، متغیر سریع، تدریجی و مکانی



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 :

✓ بتواند نوع جریان در کانال های باز را تعیین کند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	تعیین نوع جریان در کانال های باز توسط عدد رینولدز و فرود
۳۰	حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل تمرین	

جلسه پنجم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ کاربرد معادله برنولی را در کانال های روباز بداند.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	کاربرد معادله انرژی در کانال های باز، مفهوم انرژی مخصوص
۳۰	حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل تمرین	

جلسه ششم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ مفهوم عمق بحرانی را توضیح دهد.

✓ عمق بحرانی را برای مقطع مستطیلی محاسبه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	مفهوم عمق بحرانی، بررسی جریان در حالت بحرانی،
۶۰	محاسبه عمق بحرانی برای مقاطع مستطیلی، حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل تمرین	

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ عمق بحرانی را برای مقطع مثلثی محاسبه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	محاسبه عمق بحرانی برای مثلثی
۴۵	حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل تمرین	

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ عمق بحرانی را برای مقطع دوزنقه ای محاسبه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	محاسبه عمق بحرانی برای مقاطع دوزنقه ای
۴۵	حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل تمرین	

جلسه نهم



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ عمق بحرانی را برای مقطع دایره ای محاسبه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	محاسبه عمق بحرانی برای مقاطع دایره ای
۴۵	حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل تمرین	

جلسه دهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند احتمال وقوع پرش هیدرولیکی را در یک کانال تشخیص دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	تعریف پرش هیدرولیکی، انواع پرش هیدرولیکی
۴۵	روابط پرش هیدرولیکی برای مقاطع مستطیلی، حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل تمرین	

جلسه یازدهم



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ عوامل موثر در ضریب چزی و ضریب مانینگ را توضیح دهد.

✓ بتواند سرعت را در کانال های روباز از طریق دو معادله چزی و مانینگ محاسبه و مقایسه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	ویژگی های جریان یکنواخت، رابطه چزی
۴۵	رابطه مانینگ، حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل تمرین	

جلسه دوازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بهترین مقطع هیدرولیکی در مقاطع مختلف را تعیین نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	مفهوم بهترین مقطع هیدرولیکی، بهترین مقطع هیدرولیکی در یک کانال مستطیلی، دوزنقه ای و مثلثی،
۳۰	حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل تمرین	

جلسه سیزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بهترین مقطع هیدرولیکی در مقاطع مختلف را تعیین نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	مشخصات هیدرولیکی جریان در مقاطع دایره ای، محاسبه دبی و سرعت در فاضلابرها توسط رابطه مانینگ
۳۰	حل تمرین



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل تمرین

جلسه چهاردهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ جریان در سرریزهای با مقطع مستطیلی، دوزنقه ای و مثلثی را محاسبه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	سرریزها، سرریزهای لبه تیز و لبه پهن
۶۰	محاسبه شدت جریان در سرریزهای مستطیلی سرتاسری، مستطیلی کم عرض، دوزنقه ای و مثلثی، حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	

جلسه پانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ اصول کار ونتوری متر را شرح دهد

✓ با استفاده از معادلات لوله پیتوت و ونتوری متر سرعت در کانال را محاسبه نماید.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	اندازه گیری سرعت و جریان در کانال های روباز، لوله پیتوت
۶۰	ونتوری متر، معادله اختلاف فشار و دبی در ونتوری متر، حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل تمرین	

جلسه شانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ اساس کار اریفیس را توضیح دهد.

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	اریفیس، انواع اریفیس
۶۰	معادله سرعت و دبی در اریفیس ها، حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): پرسش و پاسخ	