

## دانشکده بهداشت

### طرح درس ترمی

عنوان درس: هیدرولیک	مخاطبان: دانشجویان کارشناسی پیوسته بهداشت محیط ترم چهارم
تعداد واحد: ۲ واحد نظری	ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: ۱۴ تا ۱۶ شنبه ها هر هفته
زمان ارائه درس: ۱۰ تا ۱۲ شنبه ها نیمسال دوم تحصیلی ۹۸-۹۷	مدرس: دکتر انور اسدی
درس و پیش نیاز: مکانیک سیالات	

**هدف کلی درس:** دانشجویان در پایان این دوره با اصول هیدرولیک آشنا شده و بتوانند پایه ای برای درک دروس انتقال و توزیع آب و جمع آوری فاضلاب باشد.

#### اهداف کلی جلسات (هر هدف برای یک جلسه):

۱. آشنایی با خصوصیات سیالات شامل: تعریف کلی سیالات، خصوصیات سیالات، وزن مخصوص
۲. آشنایی با خصوصیات سیالات شامل:، تعریف ویسکوزیته، انواع ویسکوزیته، ویسکوزیتر
۳. جریان در مجاری روباز: اصول کلی حرکت جریان در مجاری روباز، خصوصیات کانالها جهت پیدایش حداکثر جریان یا سرعت
۴. آشنایی با انرژی مخصوص و عمق بحرانی، محاسبات شرایط جریان بحرانی در هر نوع کانال
۵. آشنایی با جریان های ناپایدار
۶. آشنایی با اصول حرکت سیالات شامل: جریان لایه ای و غشایی، جریان ماندگار،
۷. آشنایی با تئوری برنولی برای سیالات غیر قابل تراکم، محاسبات مربوط به فشار ناشی از سرعت، حل مسائل تمرینات
۸. آشنایی با کاربرد رابطه ی برنولی، عدد رینولدز، حل مسائل و تمرینات
۹. آشنایی با جریان در اوریفیسها شامل: تعریف اوریفیس، انواع اوریفیس، فرمولهای مربوطه، حل مسایل و تمرینات مربوط به انواع روزنه ها
۱۰. آشنایی با پارشال فلوم (بصورت مجازی)
۱۱. آشنایی با سرریزها و اثبات روابط ریاضی سرریز های متداول
۱۲. حل مسائل و تمرینات انواع سرریز های متداول
۱۳. آشنایی با جریان سیالات در لوله ها
۱۴. آشنایی با قوانین مربوط به حرکت آب در کانالهای بسته
۱۵. آشنایی با قوانین مربوط به حرکت آب در کانالهای باز
۱۶. حل مسایل و تمرینات از همه قسمت های درس و رفع اشکال مطالب عنوان شده

#### اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

**هدف کلی جلسه اول:** آشنایی با خصوصیات سیالات شامل: تعریف کلی سیالات، خصوصیات سیالات، وزن مخصوص

اهداف ویژه:

#### دانشجو باید بتواند:

- اهمیت درس را درک کند.
- سرفصل دروس و هدف کلی را توضیح دهد
- منابع اصلی و فرعی درس را فهرست کند.
- اصطلاحات مربوط به سیالات را تعریف کند.
- خصوصیات سیالات را بیان کند.

هدف کلی جلسه دوم: آشنایی با خصوصیات سیالات شامل: ، تعریف ویسکوزیته، انواع ویسکوزیته، ویسکوزیتر

#### اهداف ویژه:

#### دانشجو باید بتواند:

- روابط مربوط به چگالی سیالات را بداند.
- روابط مربوط به دانسیته حجمی سیالات را بداند.
- روابط مربوط به دانسیته وزنی سیالات را بداند.
- روش اندازه گیری ویسکوزیته (ویسکوزیتر) را توضیح بدهد.

هدف کلی جلسه سوم: جریان در مجاری روباز: اصول کلی حرکت جریان در مجاری روباز، خصوصیات کانالها جهت پیدایش حداکثر جریان یا سرعت

#### اهداف ویژه:

#### دانشجو باید بتواند:

- جریانهای دائمی و غیر دائمی را شرح دهد.
- جریانهای یکنواخت و غیر یکنواخت را شرح بدهد.
- جریان آرام و آشفته را شرح بدهد.
- جریان تحت بحرانی، فوق بحرانی و بحرانی را شرح بدهد.
- مهمترین معادلات مورد استفاده در کانال ها شامل معادله شزی، معادله مانینگ و معادله هزن- ویلیامز را بداند.

هدف کلی جلسه سوم: جریان در مجاری روباز: اصول کلی حرکت جریان در مجاری روباز، خصوصیات کانالها جهت پیدایش حداکثر

جریان یا سرعت

#### اهداف ویژه:

#### دانشجو باید بتواند:

- انواع خصوصیات کانال های روباز را بداند.
- بهترین مقطع کانال مستطیلی را محاسبه کند.

- بهترین مقطع در کانال ذوذنقه ای را محاسبه کند.

هدف کلی جلسه چهارم: آشنایی با انرژی مخصوص و عمق بحرانی، محاسبات شرایط جریان بحرانی در هر نوع کانال

اهداف ویژه:

دانشجو باید بتواند:

- انرژی ویژه جریان را توضیح بدهد.
- عمق بحرانی را توضیح بدهد.
- محاسبات عمق بحرانی در کانال ها را انجام بدهد.
- شرایط ایجاد جریان بحرانی را بیان کند.
- سرعت بحرانی را شرح داده و محاسبه کند.

هدف کلی جلسه پنجم: آشنایی با جریان های ناپایدار

اهداف ویژه:

دانشجو باید بتواند:

- پرش هیدرولیکی جریان را شرح دهد.
- عمق پرش هیدرولیکی را شرح دهد.
- افت فشار ناشی از پرش هیدرولیکی را محاسبه کند.
- طول پرش هیدرولیکی را محاسبه کند.

هدف کلی جلسه ششم: آشنایی با اصول حرکت سیالات شامل: جریان لایه ای و غشایی، جریان ماندگار

اهداف ویژه:

دانشجو باید بتواند:

- جریانهای آرام و لامینار را شرح دهد.
- جریانهای غشایی را توضیح دهد.
- جریانهای ماندگار را توضیح بدهد.

هدف کلی جلسه هفتم: آشنایی با تئوری برنولی برای سیالات غیر قابل تراکم، محاسبات مربوط به فشار ناشی از سرعت، حل مسائل

تمرینات

اهداف ویژه:

دانشجو باید بتواند:

- انواع انرژیها در تئوری برنولی را توضیح دهد.

- افت فشار ناشی از انرژی‌های مختلف در فرمول برنولی را بیان کند.
- تمرینات مرتبط با معادله برنولی را حل کند.

**هدف کلی جلسه هشتم:** آشنایی با کاربرد رابطه ی برنولی، عدد رینولدز، حل مسائل و تمرینات (بصورت مجازی)

**اهداف ویژه:**

**دانشجو باید بتواند:**

- تمرینات و مسایل مرتبط با رابطه برنولی را حل کند.
- امتحان میان ترم

**هدف کلی جلسه نهم:** آشنایی با جریان در اوریفیسها شامل: تعریف اوریفیس، انواع اوریفیس، فرمولهای مربوطه، حل مسایل و تمرینات

مربوط به انواع روزنه ها

**اهداف ویژه:**

**دانشجو باید بتواند:**

- انواع اوریفیس ها را توضیح بدهد.
- کاربرد اوریفیس ها را بیان کند.
- فرمولهای اوریفیس ها را بیان کند.
- معادلات اوریفیس ها را اثبات کند.

**هدف کلی جلسه دهم:** آشنایی با پارشال فلوم (بصورت مجازی)

**اهداف ویژه:**

**دانشجو باید بتواند:**

- طراحی پارشال فلوم را انجام بدهد
- عمق بحرانی را محاسبه کند
- مسایل مربوط به پارشال فلوم را حل کند.

**هدف کلی جلسه یازدهم:** آشنایی با سرریزها و اثبات روابط ریاضی سرریز های متداول

**اهداف ویژه:**

**دانشجو باید بتواند:**

- اصطلاحات مربوط به سرریز ها و برش ها را توضیح بدهد.
- برش ها و سرریز ها را طبقه بندی کند.
- معادلات سرریز ها را اثبات کند.

**هدف کلی جلسه دوازدهم:** حل مسائل و تمرینات انواع سرریز های متداول (بصورت مجازی)

**اهداف ویژه:**

**دانشجو باید بتواند:**

- مسایل و تمرینات انواع سرریز ها را حل کند.

**هدف کلی جلسه سیزدهم:** آشنایی با جریان سیالات در لوله ها

#### اهداف ویژه:

#### دانشجو باید بتواند:

- معادلات جریان در لوله های سری را توضیح بدهد.
- معادلات جریان در لوله های مواز را توضیح بدهد.
- افت فشار در لوله های سری را محاسبه کند.
- افت فشار در لوله های موازی را محاسبه کند.

هدف کلی جلسه چهاردهم: آشنایی با قوانین مربوط به حرکت آب در کانالهای بسته

#### اهداف ویژه:

#### دانشجو باید بتواند:

- فرمولهای مربوط به کانال های بسته را بیان کند.
- افت فشار در کانال های بسته را بیان کند.
- انواع کانال ها را نام ببرد.
- زبری سطح کانال ها را محاسبه کند.
- بهترین سطح مقطع کانال را بدست آورد.

هدف کلی جلسه پانزدهم: آشنایی با قوانین مربوط به حرکت آب در کانالهای باز

#### اهداف ویژه:

#### دانشجو باید بتواند:

- فرمولهای مربوط به کانال های باز را بیان کند.
- افت فشار در کانال های باز را بیان کند.
- انواع کانال ها را نام ببرد.
- زبری سطح کانال ها را محاسبه کند.
- بهترین سطح مقطع کانال را بدست آورد.

هدف کلی جلسه شانزدهم: حل مسایل و تمرینات از همه قسمت های درس و رفع اشکال مطالب عنوان شده

#### اهداف ویژه:

#### دانشجو باید بتواند:

- اشکالاتی که در طول ترم در تمرینات و محاسبات مختلف دارد را برطرف کند.

منابع درس:

1. Ven Te chow- open channel hydraulics- Mc Graw-Hill- book company. Inc. (1959).
2. Giles R.V., Fluid mechanics and hydraulics, Mc Graw-Hill- book company. Inc. (1977).

3. Hamill L, understanding hydraulics, Macmillon Press, TD, (1995).

۴. هیدرولیک کانال های باز، دکتر سید محمود حسینی و جلیل ابریشمی، انتشارات دانشگاه امام رضا، ۱۳۸۳

۵. حسن مدنی، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴

۶. مکانیک سیالات، دکتر نادر نبهانی، انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۸

۷. هیدرولیک کانال های روباز (جلد ۱ و ۲) ، دکتر محمد نجمائی، انتشارات دانشگاه علم و صنعت

روش آموزش (تدریس):

✓ سخنرانی (همراه با ارائه پاورپوینت)

✓ حل مساله

✓ پرسش و پاسخ

وسایل آموزشی:

✓ وایتبرد و ماژیک وایتبرد

✓ پاورپوینت

سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
	طول ترم	۱۵	۳ بار در طول ترم	کویز
	جلسه هشتم	۲۰	کتبی	میان ترم
	پایان ترم	۵۵	کتبی	آزمون پایان ترم
	طول ترم	۱۰	-	حضور فعال در کلاس و حل تمرینات

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

- ۱- حضور مرتب و به موقع در کلاس
- ۲- مشارکت در بحثهای گروهی و حل تمرینات سر کلاس
- ۳- انجام تکالیف ارائه شده
- ۴- همراه داشتن ماشین حساب مهندسی در همه جلسات

## جدول زمان بندی درس: هیدرولیک

روز، ساعت و جلسه:

جلسه	تاریخ جلسه	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۹۷/۱۱/۱۳	آشنایی با خصوصیات سیالات شامل: تعریف کلی سیالات، خصوصیات سیالات، وزن مخصوص	دکتر انور اسدی
۲	۹۷/۱۱/۲۷	آشنایی با خصوصیات سیالات شامل: ، تعریف ویسکوزیته، انواع ویسکوزیته، ویسکوزیتر	دکتر انور اسدی
۳	۹۷/۱۲/۴	جریان در مجاری روباز: اصول کلی حرکت جریان در مجاری روباز، خصوصیات کانالها جهت پیدایش حداکثر جریان یا سرعت	دکتر انور اسدی
۴	۹۷/۱۲/۱۱	آشنایی با انرژی مخصوص و عمق بحرانی، محاسبات شرایط جریان بحرانی در هر نوع کانال	دکتر انور اسدی
۵	۹۷/۱۲/۱۸	آشنایی با جریان های ناپایدار	دکتر انور اسدی
۶	۹۷/۱۲/۲۵	آشنایی با اصول حرکت سیالات شامل: جریان لایه ای و غشایی، جریان ماندگار،	دکتر انور اسدی
۷	۹۸/۱/۱۷	آشنایی با تئوری برنولی برای سیالات غیر قابل تراکم، محاسبات مربوط به فشار ناشی از سرعت، حل مسائل تمرینات	دکتر انور اسدی
۸	۹۸/۱/۲۴	آشنایی با کاربرد رابطه ی برنولی، عدد رینولدز، حل مسائل و تمرینات	دکتر انور اسدی
۹	۹۸/۱/۳۱	آشنایی با جریان در اوریفیسها شامل: تعریف اوریفیس، انواع اوریفیس، فرمولهای مربوطه،	دکتر انور اسدی
۱۰	۹۸/۲/۷	آشنایی با پارشال فلوم	دکتر انور اسدی
۱۱	۹۸/۲/۱۴	آشنایی با سرریزها و اثبات روابط ریاضی سرریز های متداول	دکتر انور اسدی
۱۲	۹۸/۲/۲۱	حل مسائل و تمرینات انواع سرریز های متداول	دکتر انور اسدی
۱۳	۹۸/۲/۲۸	آشنایی با جریان سیالات در لوله ها	دکتر انور اسدی
۱۴	۹۸/۳/۴	آشنایی با قوانین مربوط به حرکت آب در کانالهای بسته	دکتر انور اسدی
۱۵	۹۸/۳/۱۱	آشنایی با قوانین مربوط به حرکت آب در کانالهای باز	دکتر انور اسدی
۱۶	۹۸/۳/۱۸	حل مسایل و تمرینات از همه قسمت های درس و رفع اشکال مطالب عنوان شده	دکتر انور اسدی
۱۷		امتحان پایان ترم	دکتر انور اسدی