

طرح درس اصول هیدرولیک

تعداد واحد : 2 واحد نظری

مدرس : مهندس حسینعلی اصغر نیا

نمره نهایی اعلام شده بر مبنای تقسیم بندی زیر میباشد .

فعالیت های کلاسی و حل مسایل : 10 %

امتحان کتبی پایان ترم : 90 %

تاریخ امتحان از شروع ترم مشخص بوده و قابل تغییر نمی باشد .

## جلسات تدریس درس اصول هیدرولیک ( 2 واحد نظری )

### کارشناسی مهندسی بهداشت محیط

#### مدرس : دکتر حسینعلی اصغر نیا

جلسه اول : مفاهیم اساسی در اصول هیدرولیک ، حالات مختلف ماده و خصوصیات سیالات

جلسه دوم : آشنایی با پدیده کشش سطحی ، خاصیت موینگی سیالات و ویسکوزیته مایعات

جلسه سوم : راههای اندازه گیری ویسکوزیته ، سیستم های اندازه گیری ، واحد ها و نحوه تبدیل واحد ها

جلسه چهارم : اصول ایستایی سیالات ( فشار و انتقال فشار در سیالات در حال سکون )

جلسه پنجم : انواع فشار و محاسبات مربوطه

جلسه ششم : روش های اندازه گیری فشار و انواع فشار سنج ها

جلسه هفتم : انواع فشار سنج های مکانیکی - نیروهای وارد بر اجسام معروف

جلسه هشتم : اصول حرکت سیالات ، انواع جریان سیالات و وضعیت های جریان

جلسه نهم : آزمایش رینولدز - جریانهای زیر بحرانی ، بحرانی و فوق بحرانی و معادله پیوستگی جریان

جلسه دهم : معادله انرژی - معادله برنولی و محاسبات مربوطه

جلسه یازدهم : کاربرد رابطه برنولی در هیدرولیک - روشهای اندازه گیری جریان در لوله های تحت فشار

جلسه دوازدهم : شب هیدرولیکی - خط گرادیان هیدرولیکی - محاسبه سرعت و دبی در لوله ها

جلسه سیزدهم : اوریفیس ها و سرریزها و نحوه اندازه گیری میزان جریان توسط آنها

جلسه چهاردهم : جریان سیالات در لوله ها و کانال ها ، محاسبات افت فشار ، دبی و سرعت در آنها

جلسه پانزدهم : نحوه اتصال لوله ها به یکدیگر و انجام محاسبات مربوط به افت فشار و دبی در آنها

جلسه شانزدهم : لوله معادل و محاسبات مربوط به قطر معادل در لوله های سری و موازی

جلسه هفدهم : مناسب ترین مقطع در مجاری روباز و انرژی مخصوص و عمق بحرانی در کانال ها

## برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

شما، ۵ جلسه : ۱

**هدف کلی درس :** آشنایی با مفاهیم اساسی در اصول هیدرولیک و خصوصیات سیالات

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراغیران	ارزشیابی تکمیلی
<p>- تعريف علم هیدروليك</p> <p>- حالات مختلف ماده</p> <p>- تعريف سیالات و خصوصیات سیالات</p>	<p>- دانشجو باید بتواند :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- علم هیدرولیک را تعريف کند .</li> <li>- سیالات و انواع آن را بشناسد .</li> <li>- تفاوت گازها و مایعات را بداند .</li> <li>- تفاوت سیالات و جامدات را بداند .</li> <li>- خصوصیات مختلف سیالات نظیر جرم ، حجم ، جرم حجمی و ..... را بداند .</li> </ul>	<p>پرسش و پاسخ</p>	<p>تصویر</p>	<p>- هیدرولیک علم بررسی حرکت آب و مایعات -</p> <p>- منظور از سیال مایع یا گاز می باشد و سیالات موادی هستند که قادر به جریان یافتن بوده و خود را با شکل ظرف محتوی خود تطبیق می دهند .</p> <p>- مایعات عملاً غیر قابل تراکم هستند ولی گازها قابل تراکم هستند .</p> <p>- مایعات حجم معینی دارند و دارای سطوح ازاد هستند ولی گازها منبسط شده و تمام قسمتهای ظروف را می گیرند .</p>	<p>وايت برد ،</p> <p>وايت برد</p>	<p>2 ساعت</p>	<p>پرسش و پاسخ</p>	<p>بحث های گروهی - حل تمرینات</p>	<p>شرکت در بحث های گروهی - حل تمرینات</p>

- پرسش‌های مربوط به فرآیند که در طرح درس لحاظ نشده است.

۱- علم هیدرولیک را تعریف نمایند و بگوئید جزء کدام شاخه از علوم سیالات می باشد .

2- در چه صورت جرم مخصوص گازها ثابت خواهد ماند.

شماره جلسه : 2

برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

**هدف کلی درس :** آشنایی با پدیده کشش سطحی ، خاصیت مویینگی مایعات و ویسکوزیته مایعات

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراگیران	ارزشیابی تکمیلی	
<p>- پدیده کشش سطحی</p> <p>- پدیده مویینگی</p> <p>- ویسکوزیته مایعات</p> <p>- آشنایی داشته باشد .</p> <p>- باید ویسکوزیته را تعریف نموده و انواع آن را بداند .</p>	<p>دانشجو باید بتواند :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- با پدیده های کشش سطحی و خاصیت مویینگی مایعات آشنایی داشته باشد .</li> <li>- باید ویسکوزیته را تعریف نموده و انواع آن را بداند .</li> </ul>	پرسش و پاسخ	تصویر و سخنرانی و بحث گروهی و حل تمرین	<p>وقتی دو مایع با جرم مخصوص های متفاوت و یا یک مایع و یک گاز در تماس با یکدیگر باشند سطح تماس بین آنها بصورت انحناء در می آید که این سطح در معرض نیروهای کششی در هر دو جهت قرار دارد ، خواصی از مایع که بوسیله آن این نیروی کششی محدود می شود کشش سطحی نام دارد .</p> <p>خاصیت بالا رفتن آب از داخل لوله های مویین را خاصیت مویینگی می گویند .</p> <p> مقاومت سیال در برابر جریان یافتن را ویسکوزیته می گویند و به انواع دینامیک و سینماتیک تقسیم می شود .</p>	وایت برد ، مازیک - وایت برد	پرسش و پاسخ	2 ساعت	پرسش و پاسخ	شرکت در بحث های گروهی - حل تمرینات	مجموع فعالیت دانشجویان در هر جلسه و امتحان کتبی پایان ترم

- پرسش‌های مربوط به فرآگیران که در طرح درس لحاظ نشده است .
    - 1- نیروهای جاذبه بین مولکولهای یک مایع چه نام دارد .
    - 2- در چه صورت سطح آب در داخل لوله مویین نسبت به سطح آزاد آب ن

شماره جلسه : ۳

## یوگہ طرح درس : اصول هیدرولیک

**هدف کلی درس : آشنایی با راههای اندازه گیری ویسکوژیته و سیستم های اندازه گیری ، واحد ها و دیمانسیون ( نمایش ابعادی )**

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوى درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراگیران	ارزشیابی تکمیلی	
- راههای اندازه گیری ویسکوژیته - سیالات ایده آل و سیالات حقیقی - انواع مختلف دستگاهها یا سیستم های متداول اندازه گیری و واحد های اصلی و واحد های فرعی - دانشجو باید بتواند : - روش های تعیین ویسکوژیته را بداند . - سیالات ایده آل و سیالات حقیقی را تعریف نماید . - با سیستم های مختلف اندازه گیری و واحد های اصلی و واحد های فرعی نظری طول - حجم - زمان - نیرو - سطح - حجم ..... و آشنا شود . با روش های تبدیل واحد ها آشنا باشد .	پرسشها مربوط به فراگیران که در طرح درس لحاظ نشده است .	پرسش و پاسخ	بصورت سخنرانی و بحث گروهی و حل تمرین	سه روش محاسبه ویسکوژیته شامل : -1- ویسکوژیمتر نوع دورانی 2- ویسکوژیمتر لوله ای 3- ویسکوژیمتر سقوط جسم کروی می باشد . - سیالات ایده آل ویسکوژیته صفر داشته و غیر قابل تراکم در نظر گرفته می شوند ولی سیالات حقیقی دارای ویسکوژیته بوده و تراکم پذیر هستند . - انواع مختلف دستگاههای متداول اندازه گیری شامل سیستم SI ، C.G.S و انگلیسی می باشد . - واحد های فرعی شامل سطح ، حجم ، سرعت ، وزن ، شتاب ، دانسیته و می باشد .	وايت برد ، مازيك - وايت برد	پرسش و پاسخ	2 ساعت	پرسش و پاسخ	بحث های گروهی - حل تمرینات	شرکت در بحث های گروهی - حل تمرینات

• پرسشها مربوط به فراگیران که در طرح درس لحاظ نشده است .

1- در ویسکوژیمتر های مختلف اساس تعیین ویسکوژیته چه فاکتورهایی می باشند .

2- سیالات ایده آل و حقیقی را تعریف نمائید .

**هدف کلی درس :** آشنایی با اصول ایستایی سیالات و فشار و انتقال فشار در سیالات در حال سکون

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراغیران	ارزشیابی تکمیلی	
<p>- اصول ایستایی سیالات - انتقال فشار در سیالات در حال سکون - تغییر فشار با عمق</p> <p>دانشجو باید بتواند :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- فشار در نقاط مختلف سیال را بداند مثل فشار نقطه ای یا فشار وارد جداره ها</li> <li>- نحوه انتقال فشار به نقاط مختلف سیال را بداند.</li> <li>- چگونگی تغییر فشار با عمق را بداند و مسائل مربوطه را پاسخ دهد.</li> </ul>				<p>- اصول ایستایی سیالات مربوط به سیالات در حالت سکون را بررسی می کند .</p> <p>- فشار نیرویی است که در واحد سطح اعمال می شود معمولاً این نیرو عمود بر سطح است .</p> <p>- فشار نقطه ای در یک سیال در تمام جهات یکسان است .</p> <p>- هر جا سیال با دیواره یا جداری تماس داشته باشد فشار وارد بر جداره در هر نقطه از آن در امتداد عمود بر سطح در آن نقطه اعمال می شود .</p> <p>- فشار هر نقطه یک مایع بطور مستقیم با عمق آن افزایش می یابد .</p>	<p>پرسش و پاسخ</p> <p>بصورت سخنرانی و بحث گروهی و حل تمرین</p>	<p>وايت برد ، ماژيك - وايت برد</p>	<p>2 ساعت</p>	<p>پرسش و پاسخ</p>	<p>بحث های گروهی - حل تمرینات</p>	<p>شرکت در بحث های گروهی - حل تمرینات</p>

- پرسش‌های مربوط به فرآگیران که در طرح درس لحاظ نشده است.

- 1

-2

## برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

شماره جلسه : 5

**هدف کلی درس :** آشنایی با انواع فشار و محاسبات مربوطه و آشنایی با فشار هوا ، فشار بخار و فشار آب

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراغیران	ارزشیابی تکمیلی	
<p>- انواع فشار :</p> <p>1- فشار اتمسفر</p> <p>2- فشار نسبی</p> <p>3- فشار مطلق</p> <p>- محاسبه فشار نسبی و مطلق</p> <p>- فشار هوا</p> <p>- فشار بخار</p> <p>- فشار آب</p>	<p>دانشجو باید بتواند :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- با فشار اتمسفر ، فشار نسبی و فشار مطلق آشنایی داشته و رابطه بین آنها را بداند .</li> <li>- فشار هوا و روش اندازه گیری فشار هوا را بداند .</li> <li>- فشار بخار و فشار آب را تعریف نماید و روش محاسبه آن را بداند .</li> </ul>	<p>پرسش و پاسخ</p>	<p>تصویر</p>	<p>- فشار اتمسفر فشاری است که نسبت به خلاء مطلق سنجیده می شود و در نقاط مختلف متفاوت است .</p> <p>- فشار نسبی نسبت به فشار اتمسفر سنجیده می شود و در نقاط مختلف مقداری مختلف دارد .</p> <p>- فشار مطلق فشاری است که نسبت به خلاء مطلق سنجیده می شود و در همه جا مساوی است .</p> <p>- فشار اتمسفر + فشار نسبی = فشار مطلق</p> <p>- فشار هوا بوسیله ارتقای ستون مایعی که هوا می تواند نگهدارد اندازه گیری می شود .</p> <p>- فشار آب برابر است با فشار هوا به اضافه فشار نسبی آب</p>	<p>وایت برد ،</p> <p>ماژیک -</p> <p>وایت برد</p>	<p>2 ساعت</p>	<p>پرسش و پاسخ</p>	<p>بحث های گروهی</p> <p>- حل تمرینات</p>	<p>شرکت در بحث های گروهی</p>	<p>مجموع فعالیت دانشجویان در هر جلسه و امتحان کتبی پایان ترم</p>

- پرسش‌های مربوط به فرآیندان که در طرح درس لحاظ نشده است.

1- فشار نسبی و فشار مطلق را تعریف نمایید. 2- اگر فشار نسبی  $PSI_5$  باشد فشار مطلق را محاسبه نمایید.

شماره جلسه : ۶

## یوگہ طرح درس : اصول هیدرولیک

**هدف کلی درس :** آشنایی با روش‌های اندازه گیری فشار و انواع فشار سنج ها

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراگیران	ارزشیابی تکمیلی	
<p>- روش‌های اندازه گیری فشار :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- روشهای اندازه گیری فشار</li> <li>- پیزومتر</li> <li>- مانومتر</li> </ul> <p>- دانشجو باید بتواند :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- روشهای اندازه گیری فشار سیالات را بداند و چگونگی استفاده از پیزومتر و مانومتر و محاسبات مربوطه را بداند .</li> </ul>				<p>یکی از روش های ساده برای اندازه گیری فشار سیالات (در فشار کم) استفاده از پیزومتر و مانومتر است که هر دو آنها اساساً بر مشاهده تغییر ارتفاع ستونهایی از مایع که تعادل یافته اند قرار دارد .</p> <p>- پیزو متر فشار نسبی را اندازه می گیرد .</p> <p>- مانومتر ها برای اندازه گیری فشار های مثبت و منفی مورد استفاده قرار می گیرد .</p> <p>- مانو متر تفاضلی فشار را اندازه نمی گیرد بلکه اختلاف فشار بین 2 نقطه را اندازه می گیرد .</p>	<p>بصورت سخنرانی و بحث گروهی و حل تمرین</p>	<p>پرسش و پاسخ</p>				

- پرسش‌های مربوط به فرآگیران که در طرح درس لحاظ نشده است.

۱- برای اندازه گیری فشار های کم و متوسط در سیالات غیر فرار و غیر سمی از چه وسیله ای استفاده می کنیم؟

## برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

شماره جلسه : 7

هدف کلی درس: آشنایی با انواع فشار سنج های مکانیکی و نیروهای وارد بر اجسام مغروف

رئوس مطالبات و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراغیران	ارزشیابی تکمیلی
نیروهای وارد بر اجسام مغروف ( اصل ارشمیدس )	دانشجو باید بتواند :	پرسش و پاسخ	تصویر و سخنرانی و بحث گروهی و حل تمرین	فشار سنج های مکانیکی در داخل دیگ های جوشان که دارای فشار های زیادی هستند قابل استفاده است و شامل سه نوع می باشد . 1- فشار سنج لوله بوردن 2- فشار سنج دیافراگمی 3- فشار سنج وزن مرده .	وایت برد ، مازیک - وایت برد	2 ساعت	پرسش و پاسخ	شرکت در بحث های گروهی - حل تمرینات	مجموع فعالیت دانشجویان در هر جلسه و امتحان کتبی پایان ترم

پرسش‌های مربوط به فرآگیران که در طرح درس لحاظ نشده است.

## برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

شماره جلسه : 8

**هدف کلی درس:** آشنایی با اصول حرکت سیالات، انواع جریان سیالات و وضعیت های جریان

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراگیران	ارزشیابی تکمیلی	
<p>- اصول حرکت سیالات ، دبی جریان ، سرعت جریان</p> <p>- انواع جریان سیالات :</p> <p>- جریان دائمی</p> <p>- جریان غیر دائمی</p> <p>- وضعیت جریان از نظر تاثیر ویسکوزیته :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-1- جریان خطی</li> <li>-2- جریان آشفته</li> <li>-3- جریان واسط</li> </ul>	<p>دانشجو باید بتواند :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- باد بی جریان و سرعت جریان آشنا باشد و روش محاسبه آنها را بداند .</li> <li>- انواع جریان سیالات شامل جریان دائمی و غیر دائمی را توضیح دهد .</li> <li>- وضعیت های مختلف جریان را از نظر تاثیر ویسکوزیته بداند .</li> </ul>	پرسش و پاسخ	تصویر	<p>دینامیک سیالات علمی است که از قوانین حاکم بر حرکت سیال بحث می نماید .</p> <p>مقدار سیالی که در واحد زمان از یک لوله با یک سطح مشخص عبور می کند مقدار جریان یا دبی نامیده می شود.</p> <p>سرعت جریان سیال عبارتست از مقدار مسافتی که یک سیال در واحد زمان طی می کند .</p> <p>در جریان دائمی دبی نسبت به زمان ثابت می ماند ولی در جریان غیر دائمی دبی نسبت به زمان تغییر می کند .</p>	وايت برد ، ماريک - وايت برد	پرسش و پاسخ	2 ساعت	پرسش و پاسخ	بحث های گروهی - حل تمرینات	مجموع فعالیت دانشجویان در هر جلسه و امتحان کنی پایان ترم

- پرسش‌های مربوط به فرآگیران که در طرح درس لحاظ نشده است.

۱- وضعیت های مختلف جریان سیالات را از لحاظ تاثیر ویسکوزیته نام ببرید؟

## برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

شماره جلسه : ۹

**هدف کلی درس :** آشنایی با آزمایش رینولذ و جریان های زیر بحرانی، بحرانی و فوق بحرانی و معادله پیوستگی جریان

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراغیران	ارزشیابی تکمیلی	
<p>- آزمایش رینولدز</p> <p>- تاثیر نیروی ثقل در وضعیت جریان ( جریان زیر بحرانی - جریان بحرانی و جریان فوق بحرانی )</p> <p>- معادله پیوستگی جریان <math>Q = A \cdot V</math></p>	<p>دانشجو باید بتواند :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عدد رینولدز و کاربرد آن در حل مسائل مربوطه را بداند .</li> <li>- با توجه به تاثیر نیروی ثقل ( g ) در وضعیت جریان ، جریان زیر بحرانی ، بحرانی و فوق بحرانی را بشناسد .</li> <li>- معادله پیوستگی جریان و کاربرد آن در حل مسائل هیدرولیکی را بداند .</li> </ul>	<p>پرسش و پاسخ</p>	<p>تصویر سخنرانی و بحث گروهی و حل تمرین</p>	<p>- بر اساس آزمایش رینولدز ما می توانیم نوع جریان در سیالات را بررسی و تعیین نمائیم که آیا لایه ای ، آشفته و یا انتقالی هستند ، در اینجا از کمیتی بنام عدد رینولدز استفاده می کنیم (<math>Re</math>) در تعیین وضعیت جریان بوسیله اثر نیروی ثقل از کمیتی بنام عدد فرود (<math>F</math>) استفاده می شود .</p> <p>- جریان زیر بحرانی <math>F &lt; 1</math></p> <p>- جریان بحرانی <math>F = 1</math></p> <p>- جریان فوق بحرانی <math>F &gt; 1</math></p> <p>در جریانهای دائمی مقدار جریان (<math>Q</math>) در مسیر حرکت ثابت و دائمی می باشد و چنین جریانی را جریان پیوسته می نامند در این جریانها معادله پیوستگی بصورت زیر می باشد .</p> $Q = A \cdot V \quad \text{یا} \quad Q = A_1 V_1 = A_2 V_2$	<p>وایت برد ،</p> <p>ماژیک -</p> <p>وایت برد</p>	<p>2 ساعت</p>	<p>پرسش و پاسخ</p>	<p>بحث های گروهی - حل تمرینات</p>	<p>شرکت در</p>	<p>مجموع فعالیت دانشجویان در هر جلسه و امتحان کتبی پایان ترم</p>

- پرسش‌های مربوط به فرآگیران که در طرح درس لحاظ نشده است.

با چه آزمایشی می توان نوع جریان سیالات را با استفاده از ویسکوزیته سیالات مشخص نمود؟ شرح دهید؟

## برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

شماره جلسه : 10

## هدف کلی درس : آشنایی با معادله انرژی و معادله برنولی

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف و ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراغیران	ارزشیابی تکمیلی	
- معادله انرژی و انرژی کل یک ذره از سیال ( انرژی مکانیکی ) - انرژی جنبشی ، انرژی پتانسیل و انرژی فشاری - معادله برنولی ( کاربرد اصلی بقای انرژی در هیدرولیک )	دانشجو باید بتواند :	پرسش و پاسخ	تصویر سخنرانی و بحث گروهی و حل تمرین	- مهمترین انواع انرژی که در مورد حرکت سیالات مورد توجه قرار می گیرد. شامل : 1- انرژی پتانسیل 2- انرژی جنبشی 3- انرژی فشاری است که مجموع این انرژی ها انرژی کل یک ذره از سیال را نشان می دهد که معروف به انرژی مکانیکی می باشد . - رابطه برنولی در حقیقت همان اصل بقای انرژی است بیان قانون و یا رابطه برنولی بدین ترتیب است که در یک سیال ایده آل ، غیر قابل تراکم و در یک جریان ثابت ، مقدار کل انرژی سیال همیشه ثابت است .	وایت برد ، مارژیک - وایت برد	پرسش و پاسخ	2 ساعت	پرسش و پاسخ	شرکت در بحث های گروهی - حل تمرینات	مجموع فعالیت دانشجویان در هر جلسه و امتحان کتبی پایان ترم

- پرسش‌های مربوط به فرآیندان که در طرح درس لحاظ نشده است .  
قانون برنولی را تعریف کنید و رابطه برنولی را برای سیالات واقعی بنویسید

برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

## هدف کلی درس : آشنایی با کاربرد رابطه برنولی در هیدرولیک

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراگیران	ارزشیابی ارزشیابی تکمیلی	
- کاربرد رابطه برنولی در هیدرولیک - کاربرد رابطه برنولی در لوله یا مجاری تحت فشار و در مجاری روباز را بداند . - روش های اندازه گیری جريان در مجاری تحت فشار - رابطه برنولی برای سیالات واقعی	- دانشجو باید بتواند : - با استفاده از کنتور و ونتوریمتر می توان میزان جريان در مجاری تحت فشار را تعیین نمود . - سیالات واقعی دارای ویسکوزیته هستند و در نتيجه در مقابل حرکت از خود مقاومت نشان می دهند و دارای افت انرژی هستند به همین جهت در مسیرهای طولانی که افت انرژی زیاد می باشد باید یک تغییر در معادله برنولی ایجاد شود تا این افت انرژی ها لحاظ گردد .	- پرسش و پاسخ	- بصورت سخنرانی و بحث گروهی و حل تمرین	- رابطه برنولی کاربرد وسیعی دارد که یکی از کاربردهایش بيان روش های اندازه گیری جريان در مجاری تحت فشار و مجاری روباز می باشد . - با استفاده از کنتور و ونتوریمتر می توان میزان جريان در مجاری تحت فشار را تعیین نمود . - سیالات واقعی دارای ویسکوزیته هستند و در نتيجه در مقابل حرکت از خود مقاومت نشان می دهند و دارای افت انرژی هستند به همین جهت در مسیرهای طولانی که افت انرژی زیاد می باشد باید یک تغییر در معادله برنولی ایجاد شود تا این افت انرژی ها لحاظ گردد .	- وايت برد ، - ماژیک - - وايت برد	- شرکت در بحث های گروهی - حل تمرینات	- 2 ساعت	- پرسش و پاسخ	- فعالیت های فراگیران	- مجموع فعالیت دانشجویان در هر جلسه و امتحان کتبی پایان ترم

- پرسش‌های مربوط به فرآگیران که در طرح درس لحظ نشده است.

با جه آزمایشی، می‌توان نوع حریان سیالات، ای استفاده از وسکو؛ بته سیالات مشخص نمود؟ شرح دهد؟

## برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

شماره جلسه : 12

هدف کلی درس : آشنایی با رسم خط شیب هیدرولیکی و خط گرادیان هیدرولیکی محاسبه سرعت و دبی در لوله ها

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراغیران	ارزشیابی تکمیلی	
<p>- شیب هیدرولیکی ( خط شیب هیدرولیکی و خط گرادیان هیدرولیکی )</p> <p>- اوریفیس ها ( اندازه گیری جریان تحت فشار توسط اوریفیس )</p> <p>- دانشجو باید بتواند :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- شیب هیدرولیکی و مراحل رسم شیب هیدرولیکی و خط گرادیان هیدرولیکی را بداند و سرعت آب در نقاط مختلف لوله های تحت فشار را محاسبه نماید .</li> <li>- با محاسبات مربوط به اندازه گیری میزان جریان در لوله های تحت فشار توسط اوریفیس آشنا باشد .</li> </ul>				<p>دانشجو باید بداند : شیب هیدرولیکی برابر است با افت فشار بخش بر طول ( <math>S =</math> )</p> <p>شیب هیدرولیکی را بر حسب درصد یا در هزار بیان می کنند مثلاً شیب هیدرولیکی <math>5\%</math> یعنی به ازای هر 100 متر طول مسیر 5 متر افت فشار داریم.</p> <p>یکی از روشهای اندازه گیری جریان تحت فشار استفاده از اوریفیس یا روزنمه می باشد .</p> <p>با اندازه گیری اختلاف فشار قبل و بعد از اوریفیس و استفاده از رابطه برنولی و پیوستگی ، میزان جریان سیال عبوری از اوریفیس را محاسبه می کنند .</p>	<p>وایت برد ،</p> <p>مازیک -</p> <p>وایت برد</p>	<p>پرسش و پاسخ</p>	<p>2 ساعت</p>	<p>بحث های گروهی - حل تمرینات</p>	<p>شرکت در بحث های گروهی</p>	<p>مجموع فعالیت دانشجویان در هر جلسه و امتحان کتسی پایان ترم</p>

- پرسش‌های مربوط به فرآگیران که در طرح درس لحاظ نشده است .
    - 1- شب هیدرولیکی را تعریف نمایید و بگوئید که چرا همیشه خط شب هیدرولیکی حالت تزویلی دارد ؟
    - 2- اوریفیسر، جیست و چه کاربردی دارد ؟

برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

شماره جلسه : 13

**هدف کلی درس :** آشنایی با انواع اوریفیس و سرریز ها و نحوه اندازه گیری میزان جریان توسط آنها

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراگیران	ارزشیابی تکمیلی
- انواع اوریفیس : 1- مستغرق 2- غیر مستغرق - کاربرد رابطه برنولی برای اندازه گیری جریان عبوری از اوریفیس در کanal روباز - سرریز ها و نکات مهم در بهره برداری از سرریز ها	- دانشجو باید بتواند : با انواع اوریفیس و کاربرد آنها در اندازه گیری میزان جریان در کanal های روباز و مجاری تحت فشار آشنا باشد.	- پرسش و پاسخ	- بصورت سخنرانی و بحث گروهی و حل تمرین	- اگر جریان سیال در کanal روباز بعد از اوریفیس به هوا تخلیه شود به آن روزنه ، روزنه غیر مستغرق می گویند و اگر جریان سیال در کanal روباز، بعد از اوریفیس در داخل همان سیال تخلیه شود به آن روزنه ، روزنه مستغرق می گویند. سرریز روزنه ای است که سطح بالای آن زیر آب نیست و برای اندازه گیری میزان جریان بکار می رود .	- وايت برد ، ماژيك - وايت برد	- 2 ساعت	- شرکت در بحث های گروهی - حل تمرینات	- فراگیران	- ارزشیابی تکمیلی

پرسش‌های مربوط به فرآگیران که در طرح درس لحاظ نشده است.

برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

شماره جلسه : 14

**هدف کلی درس :** آشنایی با جریان سیالات در لوله ها و کanal ها و محاسبات افت فشار، دبی و سرعت در آنها

رؤوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراغیران	ارزشیابی تکمیلی	
<p>- جریان سیالات در لوله ها</p> <p>- محاسبات افت فشار در لوله ها ( فرمول دارسی وایسپاخ - دیاگرام )</p> <p>- محاسبات سرعت و دبی در لوله ها و کanal ها ( فرمول های هیزن ویلیامز ، چزی و مانینگ )</p>	<p>دانشجو باید بتواند :</p> <p>انواع افت فشار در لوله ها و کanal ها را بداند .</p> <p>- دیاگرام مودی و محاسبه فشار ، سرعت و دبی جریان در لوله ها و کanal را بطور کامل انجام دهد .</p>	<p>پرسش و پاسخ</p>	<p>تصویرت سخنرانی و بحث گروهی و حل تمرين</p>	<p>بطور کلی 2 نوع افت فشار در اثر جریان سیالات در لوله ها ایجاد می شود : 1- افت فشار کلی 2- افت فشار جزی</p> <p>افت فشار کلی در اثر اصطکاک بین ذرات سیال در لوله ها ایجاد می شود و افت فشار جریی در اثر اتصالاتی که در مسیر لوله ها قرار دارد ایجاد می شود مثل خم ها ، زانویی و ..... با استفاده از فرمول دارسی و ایسپاخ می توانیم افت فشار را محاسبه کنیم .</p> <p>با استفاده از فرمول هیزن ویلیامز می توانیم سرعت و دبی را محاسبه کنیم . ( در لوله ها )</p> <p>با استفاده از فرمول چزی و مانینگ هم می توانیم سرعت و دبی را در کanal ها محاسبه کنیم .</p>	<p>وايت برد ، ماژيك - وايت برد</p>	<p>2 ساعت</p>	<p>پرسش و پاسخ</p>	<p>بحث های گروهی - حل - تمرینات</p>	<p>شرکت در بحث های گروهی - حل - تمرینات</p>	<p>مجموع فعالیت دانشجویان در هر جلسه و امتحان کتبی پایان ترم</p>

پرسش‌های مربوط به فرآگیران که در طرح درس لحاظ نشده است.

**1- زیری مطلق و زیری نسبی لوله ها را تعریف نمایید ؟ - 2- دیاگرام مودی را ترسیم نمایید و بگویند که چه کاربردی در هیدرولیک دارد ؟**

برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

شماره جلسه : 15

**هدف کلی درس :** آشنایی دانشجویان با نحوه اتصال لوله ها به یکدیگر و انجام محاسبات مربوط به افت فشار و دبی در آنها

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراغیران	ارزشیابی تکمیلی
نحوه به هم پیوستن لوله ها با نحوه اتصال لوله ها به یکدیگر و چگونگی تغییر افت فشار و دبی در روش های مختلف اتصال آنها به یکدیگر آشنا بوده و به راحتی مسائل مربوطه را حل نماید .	دانشجو باید بتواند :	پرسش و پاسخ	تصورت سخنرانی و بحث گروهی و حل تمرین	لوله ها به سه شکل به یکدیگر می پیونددند: 1- سری 2- موازی 3- مرکب در حالت سری دبی ها با هم برابر هستند و افت فشار ها با هم جمع می شوند . در حالت موازی دبی ها با هم جمع می شوند ولی افت فشار ها با هم برابر هستند . حالت مرکب ترکیبی از لوله ها بصورت سری و موازی می باشند و تمام مسائل گفته شده در مورد حالت های سری و موازی در این حالت قابل کاربرد است .	وایت برد ، مازیک - وایت برد	2 ساعت	پرسش و پاسخ	شرکت در بحث های گروهی - حل تمرینات	مجموع فعالیت دانشجویان در هر جلسه و امتحان کتبی پایان ترم

پرسش‌های مربوط به فرآگیران که در طرح درس لحاظ نشده است.

برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

شماره جلسه : 16

**هدف کلی درس :** آشنایی با لوله معادل و محاسبات مربوط به قطر معادل و لوله های سری و موازی

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراغیران	ارزشیابی تکمیلی
- لوله معادل - تعريف لوله های معادل را - با روش محاسبه قطر معادل در لوله های سری و موازی آشنایی داشته باشد و سیستم های لوله کشی را از این طریق تبديل نماید .	- دانشجو باید بتواند : - قطع معادل برای لوله های سری و محاسبات مربوطه - قطع معادل برای لوله های موازی و محاسبات مربوطه	دانشجو باید بتواند :	پرسش و پاسخ	لوله معادل لوله ای است که بتوان در یک سیستم لوله کشی جایگزین لوله های سری، موازی و مرکب نمود به این شرط که همان دبی و همان مقدار افت فشار در سیستم لوله معادل برقرار گردد .	وایت برد ، ماژیک - وایت برد	2 ساعت	پرسش و پاسخ	شرکت در بحث های گروهی - حل تمرینات	مجموع فعالیت دانشجویان در هر جلسه و امتحان کتبی پایان ترم

پرسش‌های مربوط به فرآگیران که در طرح درس لحاظ نشده است.

برگه طرح درس : اصول هیدرولیک

شماره جلسه: 17

هدف کلی درس : آشنایی با انتخاب مناسب ترین مقطع در مجاری روابط و اثری مخصوص و عمق بحرانی در کمال ها

رئوس مطالب و مفاهیم	اهداف ویژه	ارزشیابی تشخیصی	روش تدریس	خلاصه محتوی درس	وسایل آموزشی و کمک آموزشی	زمان	ارزشیابی در حین تدریس	فعالیتهای فراغیران	ارزشیابی تکمیلی			
<p>- مناسب ترین مقطع برای دانشجو باید بتواند :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مناسب ترین مقطع برای مجازی روباز</li> <li>- انتخاب نوع آن را کanal کشی و انتخاب نوع آن را بداند و شرایط ایجاد واحدات مطلوب کanal ها را آشنایی داشته باشد .</li> <li>- عمق بحرانی</li> </ul> <p>- مناسب ترین مقطع برای کanal کشی و انتخاب نوع آن را بداند و شرایط ایجاد واحدات مطلوب کanal ها را آشنایی داشته باشد .</p> <p>- باید بداند که سرعت و دبی ماکریزم در چه قطري از لوله ها اتفاق می افتد .</p> <p>- انرژی مخصوص در کanal را محاسبه نماید .</p> <p>- عمق بحرانی در چه انرژی مخصوص اتفاق می افتد .</p>				<p>- مناسب ترین مقطع مقطعي است که شعاع هیدروليکي آن حداکثر باشد يعني محيط خيس شده کanal حداقل باشد ، در اين شرایط علاوه بر اينكه بيشترین حریان را از خود عبور می دهد هزینه دیوار سازی آن هم کم است . محیط های دایره ای و نیم دایره ای شکل کمترین محیط خيس شده را دارند لذا مناسب ترین فرم کanal می باشند .</p> <p>- انرژی واحد وزن مایع در هر مقطع قائم نسبت به کف کanal را انرژی مخصوص می گويند .</p>	<p>وایت برد ، ماژیک - وایت برد</p>	<p>پرسش و پاسخ</p>	<p>تصویرت سخنرانی و بحث گروهی و حل تمرين</p>	<p>پرسش و پاسخ</p>	<p>ارزشیابی تکمیلی</p>	<p>فعالیتهای فراغیران</p>	<p>ارزشیابی در حین تدریس</p>	<p>فعالیتهای فراغیران</p>

پرسش‌های مربوط به فرآگیران که در طرح درس لحاظ نشده است.