



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

نام درس: مکانیک سیالات	کد درس: ۳۱۴۰۱۱
مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط و حرفه ای	پیش نیاز: مکانیک جامدات، ریاضیات ۲، فیزیک اختصاصی ۱ و ۲
تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری	محل برگزاری: دانشکده بهداشت
روز و ساعت برگزاری: دوشنبه ۱۲-۱۰ و ۱۶-۱۴	مدرسین (مسئول درس مشخص شود): دکتر محمود شمس
طراحی اولیه ☐ بازنگری ☒	
شرح درس : در این درس خواص فیزیک سیالات رفتار سیالات در سکون و حرکت و روابط و معادلات مختلف کاربردی مورد بحث قرار می گیرد. این درس به عنوان پایه ای مهم جهت درس هیدرولیک و انتقال توزیع آب و همچنین جمع آوری فاضلاب و روش های کنترل آلودگی هوا و غیره می باشد	
هدف کلی دوره: : آشنایی دانشجویان با اصول و قوانین مکانیک سیالات و کاربرد آن در تهویه و انتقالات حرارتی	
روش های ارزیابی دانشجو (سهم هر روش بر حسب درصد نوشته شود): روش های ارزیابی در طول دوره: ۴۰ روش های ارزیابی در انتهای دوره: ۶۰	
وسایل آموزشی: وایت برد	
منابع اصلی درس: 1- مکانیک سیالات و هیدرولیک/ حسن مدنی-تهران: جهاددانشگاهی، موسسه انتشارات، ۱۳۷۴ 2-Fluid mechanics/ by Pijush K, Kundu. Ira M Cohen. HOWARD Academic Press, 3th Edition, 2004. 3- Fluid mechanics with Engineering Applications/ by E. John Finnemore, Joseph B Franzini- Mc Graw-Hill, 10Ed 2001. 4-Fluid Mechanics/ By Victor L. Streeter, McGraw-Hill-1981	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه اول

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ دانشجویان با اهداف و اهمیت درس و کاربرد آن آشنا شده و منابع مورد نیاز برای مطالعه را بدانند
- ✓ با تعاریف و اصطلاحات درس مکانیک سیالات آشنا شوند
- ✓ با مفهوم دیمانسویون و ابعاد سیستم های مختلف بیان آنها آشنا شوند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	اهداف و اهمیت درس، معرفی منابع، تعاریف
۳۰	آشنایی با کلیات مکانیک سیالات
۳۰	واحدها دیمانسویونها و معادلات ابعادی
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ تبدیل دیمانسویون ها و واحد ها را در سیستم های مختلف انجام دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	تبدیل دیمانسویون در سیستم های مختلف
۶۰	حل مساله
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ با خصوصیات و مشخصات فیزیکی سیالات و انواع آن آشنا شود
- ✓ بتواند محاسبات مربوط به جرم مخصوص و وزن مخصوص سیالات را انجام می دهد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	آشنایی با خواص فیزیکی سیالات
۴۵	حل مسائل مرتبط (جرم و وزن مخصوص)
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ با خواص فیزیکی دیگر سیالات از جمله حجم مخصوص انواع ویسکوزیته و انواع سیالات بر این اساس آشنا شود و به حل مسائل مرتبط با آن بپردازد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	ادامه- آشنایی با خواص فیزیکی سیالات و حل مسائل
۶۰	حجم مخصوص، انواع ویسکوزیته، انواع سیالات
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه پنجم



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ با مفهوم کشش سطحی در سیالات و اهمیت آن در طبیعت آشنا شود
- ✓ بتواند با استفاده از داده های آزمایشگاهی میزان کشش سطحی در سیالات مختلف را محاسبه نماید

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۶۰	کشش سطحی در سیالات
۳۰	حل مساله
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه ششم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ با اصل تراکم پذیری و الاستیسیته در سیالات و گازها آشنا شود
- ✓ اهمیت پارامترهای فوق را در سیستم های تامین آب بشناسد
- ✓ توانایی حل مسائل و محاسبه ضرایب پارامترهای فوق را به دست آورد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	تراکم پذیری و الاستیسیته در سیالات و گازها
۴۵	حل مساله
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه هفتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ با قوانین گازهای کامل و تاثیر فشار و دما بر حجم گازها و محاسبات آنها آشنا شود
- ✓

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	قوانین گازهای کامل
۴۵	حل مسائل
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه هشتم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ با مفهوم فشار و اصطلاحات آن و همچنین با انواع فشار و تقسیم بندی آنها آشنا شده و محاسبات در این زمینه انجام دهند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	آشنایی با مفهوم فشار
۶۰	انواع فشار و حل مسائل مرتبط
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه نهم

اهداف رفتاری:



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند فشار وارد بر سطح افقی و دریاچه ها را محاسبه نماید

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	فشار بر سطوح مختلف افقی و دریاچه ها
۴۵	حل مسائل
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه دهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با دستگاههای اندازه گیری فشار آشنا شود

✓ بتواند روش های اندازه گیری فشار شناخته و به حل مسائل مرتبط بپردازد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	اندازه گیری فشار ، دستگاههای اندازه گیری فشار
۴۵	حل مسائل
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه یازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

✓ با انواع فشارسنج های مختلف از جمله بارومتر و مانومتر های خمیده، مانومتر های تفاضلی و غیره آشنا شود و به حل تمرین های مرتبط با اندازه گیری فشار توسط این دستگاه ها بپردازد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	انواع فشارسنج، بارومتر، مانومترهای خمیده
۳۰	مانومترهای تفاضلی و
۳۰	حل تمرین های مرتبط
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه دوازدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با مفاهیم مختلف در بحث هیدرواستاتیک آشنا شود و توانایی ترسیم دیاگرام فشار را در در سطوح

عمودی را به دست آورد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	هیدرو استاتیک شامل اصول کلی
۶۰	دیاگرام فشار، پروفایل فشار در سطوح مختلف
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه سیزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند محل تاثیر فشار و مرکز ثقل صفحه در انواع دریچه را محاسبه نموده و میزان نیروی هیدرو

استاتیک در سطوح عمودی و مورب را محاسبه نماید



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	تعیین نقاط اثر فشار و ثقل
۳۰	تعیین نیروی هیدرواستاتیک در سطوح مورب و قائم
۳۰	حل مسائل
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه چهاردهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ بتواند به محاسبه فشار بر دیواره ها در مخازن در حال حرکت به صورت افقی و یا چرخشی بپردازد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۴۵	فشار سیالات در مخازن در حال حرکت و حل مسائل
۴۵	فشار در مخازن در حال چرخش حل مسائل
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه پانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با مفهوم شناوری اجسام در سیالات آشنا شود و به حل تمرین های مرتبط بپردازد

✓ با مفاهیم وزن واقعی و ظاهری آشنا شود

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



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

۳۰	شناوری اجسام در سیالات
۶۰	حل مسائل
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه شانزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ با تعاریف و اصطلاحات موجود در سیالات در حال حرکت آشنا شوند با معادله بقای جرم و اهمیت آن در محاسبات هیدرولیکی آشنا شود

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	جریان در سیالات، تعاریف و اصطلاحات
۶۰	معادلات بقاء جرم
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه هفدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ با معادله بقای انرژی و پایداری و همچنین مفاهیمی همچون ارتفاع معادل انرژی و ارتفاع معادل پیزومتریک آشنا شده و به حل مسائل مرتبط بپردازد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	معادله بقاء انرژی



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

حل مسائل	۶۰
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه هجدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ توانمندی کاملتری در مورد حل مسائل مختلف هیدرولیکی برای سیالات در حال حرکت بر اساس قوانین بقای جرم و انرژی به دست آورد

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۹۰	ادامه- جریان در سیالات، معادلات بقای جرم و بقای انرژی و حل مسائل مرتبط
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه نوزدهم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

- ✓ دانشجویان با معادلات پیوستگی و قوانین مرتبط با آن و رابطه برنولی آشنا شوند و محاسبات لازم در این زمینه را انجام دهند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	آشنایی با معادلات پیوستگی و برنولی
۶۰	حل مسائل



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

روش ارزشیابی (در صورت نیاز):

حل و ارسال تمرین و مساله

جلسه بیستم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با مفهوم آشفتگی محیط بر اساس عدد رینولدز آشنا و نحوه محاسبه آن را بشناسند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	ادامه- معادلات برنولی، رینولدز
۶۰	حل مسائل
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	
حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه بیست و یکم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با مفاهیم افت فشار در شبکه انتقال سیال آشنا شده و با استفاده از روابط به محاسبه آن بپردازند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	معادله دارسی ویسباخ
۶۰	حل مسائل مرتبط
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	
حل و ارسال تمرین و مساله	



دانشکده بهداشت
دفتر توسعه آموزش
طرح درس (Lesson Plan)

جلسه بیست و دوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با مفهوم افت فشار به طور کامل تر در لوله های تحت فشار آشنا شده و محاسبات در این زمینه را انجام دهند

✓ نحوه اندازه گیری دبی و تاثیر آن بر افت فشار را بشناسند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	تعیین افت فشار و اندازه گیری دبی در لوله های تحت فشار
۶۰	حل مسائل
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	

جلسه بیست و سوم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ با مفهوم افت فشار در کانال های روباز و با اندازه گیری میزان جریان در آن آشنا شده و با استفاده از روابط ریاضی و دیاگرام های موجود بتوانند محاسبات افت فشار را انجام دهند

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	تعیین افت فشار و اندازه گیری دبی در کانال های روباز
۳۰	آشنایی با افت فشار و تعیین ضرایب با دیاگرام مودی
۳۰	حل مسائل
روش ارزشیابی (در صورت نیاز): حل و ارسال تمرین و مساله	



دانشکده بهداشت

دفتر توسعه آموزش

طرح درس (Lesson Plan)

جلسه بیست و چهارم

اهداف رفتاری:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود که :

✓ به توانمندی کاملتری در زمینه اندازه گیری سرعت و افت فشار در کانال های روباز و لوله های تحت

فشار با استفاده از قوانین مانینگ هیزن دست یابند

✓ به جمع بندی درس مکانیک سیالات و حل مسائل و سوالات دانشجویان پرداخته شود

جدول زمان بندی ارائه محتوای آموزشی در این جلسه	
مدت زمان (دقیقه)	رئوس مطالب
۳۰	ادامه- حل تمرین اندازه گیری سرعت در لوله های تحت فشار و کانال های روباز با استفاده از قوانین مانینگ و هیزن ویلیامز
۶۰	حل تمرین
روش ارزشیابی (در صورت نیاز):	
حل و ارسال تمرین و مساله	