

فرم طرح دوره

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| عنوان واحد درسی به طوركامل: مكانيك سيالات | 11 | نام دانشکده: بهداشت | 6 | نام ونام خانوادگي مدرس / مدرسان: حامد آقائي | 1 |
| تعداد واحد: 3 | 12 | رشته تحصیلی فراگیران: مهندسي بهداشت حرفه اي و ايمني كار | 7 | آخرین مدرک تحصیلی: دكتراي تخصصي | 2 |
| تعداد جلسه: 21 | 13 | مقطع: كارشناسي پیوسته | 8 | رشته تحصیلی: مهندسي بهداشت حرفه اي | 3 |
| عنوان درس پیش نیاز: رياضيات عمومي 1 | 14 | نیمسال تحصیلی: اول 1402 | 9 | مرتبه علمی: استاديار | 4 |
| تاریخ ارائه: سه شنبه هر هفته | 15 | تعدادفراگیران: 10 | 10 | گروه آموزشی: مهندسي بهداشت حرفه اي و ايمني كار | 5 |

**هدف کلی دوره: آشنايي دانشجويان با اصول و قوانين مكانيك سيالات و كاربرد آن در تهويه و انتقالات حرارتي**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **شماره جلسه** | **اهداف جزئی** | **اهداف ويژه رفتاري[[1]](#footnote-1)** | **ارزیابی آغازین[[2]](#footnote-2)** | **روش تدریس** | **وسایل آموزشی** | **شيوه ارزشيابي** | |
| **تکوینی[[3]](#footnote-3) و**  **پایانی[[4]](#footnote-4)** | **درصد** |
| **1** | **آشنایی با مفاهیم اولیه مکانیک سیالات و کاربرد آنها در تهویه صنعتی و انتقال حرارات** | دانشجو بايد بتواند:  علم مکانیک سیالات را تعریف کند.  حوزه‌هاي کاربرد مکانیک سیالات و  کاربرد آن در مهندسی بهداشت حرفه‌اي را بیان کند.  اهمیت مکانیک سیالات را بیان نماید.  شاخه های مختلف مکانیک سیالات را بیان کند.  چند تن از دانشمندان علم مکانیک سیالات را نام ببرد و اقدامات آنها را بیان نماید. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **2** | **آَشنايي با مفاهیم پایـه مکانیک سیالات** | دانشجو بايد بتواند:  مفهوم علمی سیال را شرح دهد.  فرق سیال با جامد را توضیح دهد.  مفهوم تنش برشی و روابط مربوطه را شرح بدهد. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **3** | **آشنايي با آحاد و ابعاد و کمیتهای مهم مکانیک سیالات** | دانشجو بايد بتواند:  سيستمهاي یکایی SI و BS و CGS را تعريف كند و آنها را از هم باز شناسد.  ابعاد و یکاها را تعریف کند.  ابعاد اصلی و فرعی را از هم تفکیک کند.  ابعاد (دیمانسیون) کمیت ها را بنویسد.  یکاهای سیستم های مختلف را به هم تبدیل نماید.  رابطه بین یکاها را بنویسد.  مسائل مربوط به ابعاد و واحدها را حل کند. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **4** | **آشنایی با خصوصیات سیالات** | دانشجو بايد بتواند:  خواص مربوط به جرم (چگالی، حجم مخصوص، چگالی نسبی، وزن مخصوص) را تعریف نماید.  فشار بخار و کاویتاسیون، انرژی و گرمای ویژه، وآنتالپی سیال را تشریح نماید.  چسبندگی (ویسکوزیته، لزجت) را تعریف نماید و ویسکوزیته سینماتیک و دینامیک را شرح دهد.  روابط مربوط به ویسکوزیته را بنویسد. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **5** | آشنایی با خصوصیات سیالات | دانشجو بايد بتواند:  سیالات نیوتنی و غیر نیوتنی را تعریف نماید.  از روابط اندازه گیری ویسکوزیته استفاده کند.  کشش سطحی و موئینگی را تعریف کند و از روابط آنها استفاده نماید.  ضریب کشسانی حجمی را تشریح کند و روابط آن را به کار گیرد.  ضریب انبساط حجمی را تشریح نماید و روابط آن را به کار گیرد.  مسائل مربوط به خصوصیات سیال را حل کند. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **6** | آشنایی با استاتيك سيالات | دانشجو بايد بتواند:  فشار سيالات اعم از گاز و مايع را تعريف كند.  واحدهاي مختلف فشار را تعريف كند.  روش تبديل فشار انواع سيالات به يكديگر را بيان كند.  فشار نسبی و مطلق، فشار گیج و فشار ناشی از خلا را تعریف نماید.  فشار در یک نقطه و برابری فشار در یک نقطه را بیان نماید.  تغییر فشار با افزایش و کاهش عمق یا ارتفاع را در مایعات و گازها بیان کند.  عدم وابستگی فشار به شکل ظرف را توضیح دهد.  قانون پاسکال و کاربرد آن را شرح دهد. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **7** | آشنایی با مانومترها | دانشجو بايد بتواند:  آزمايش توريچلي را توضيح دهد.  بارومتر، پيزومتر و مانومتر را توضيح دهد.  انواع مانومترهاي تفاضلي و ساده را تعريف كند.  روش محاسبه فشار در انواع مانومترها را توضيح دهد.  بارومتر و روش اندازه گیری فشار مطلق را شرح دهد.  مسائل مربوط به کاربرد مانومترها، پیزومترها، و بارومترها را حل کند. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **8** | آشنایی با نیروهای وارد بر سطوح تخت و منحنی مستغرق | دانشجو بايد بتواند:  فشار بر مايع را در سطوح افقي و عمودي توضيح دهد.  مفهوم مركز فشار و مركز ثقل را توضيح دهد.  مركز فشار رادر اشكال مختلف هندسي محاسبه كند.  ممان اينرسي را در انواع مختلف شكلهاي هندسي محاسبه كند.  برآيند نيروهاي فشاري بر سطوح مختلف را محاسبه کند.  نیروهای هیدروستاتیکی وارد بر صفحات و سطوح مسطح غرق شده را تشریح نماید.  نیروهای هیدروستاتیکی وارد بر صفحات و سطوح انحنادار غرق شده را تشریح نماید. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **9** | آشنايي با نيروي شناوري | دانشجو بايد بتواند:  قانون ارشميدس را توضيح دهد.  وضعيت يك جسم شناور در سيال و نيروهاي وارده بر آن را تشريح نمايد.  ارتفاع بيرون و داخل يك سيال را براي يك جسم شناور محاسبه كند. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **10** | آشنايي با مفاهیم کلی جریان سیال | دانشجو بايد بتواند:  جریان سیال، مفاهیم و معادلات اصلی را تشریح کند.  سیستم و حجم کنترل را تعریف کند.  جریان سیال را تقسیم بندی کند و انواع آن را توضیح دهد.  سیال و جریان تراکم پذیر و تراکم ناپذیر را تعریف کند.  جريان دائم و غير دائم را تعريف كند.  انواع جريان آرام و مغشوش را توضيح دهد.  جريان يكنواخت و غير يكنواخت را تعريف كند.  مسير، خط و لوله جريان و دبي را تعريف كند.  پروفایل سرعت را رسم کند و سرعت متوسط را محاسبه کند. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **11** | آشنايي با روشهاي اندازه گيري فشار سرعت و استاتيك | دانشجو بايد بتواند:  فشار استاتیک، فشار سرعت و فشار کل سیال در یک کانال را اندازه گیری کند.  سرعت در یک کانال را با استفاده از اوریفیس متر، ونتوری متر، و لوله پیتو اندازه گیری نماید.  مسائل مربوط به اندازه گیری فشار و سرعت در کانالها را حل کند. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **12** | آشنايي با معادله پایستگی و معادله برنولی | دانشجو بايد بتواند:  پایستگی جرم و روابط آن را شرح دهد.  دبی جرمی را تعریف کند و رابطه آن را بنویسد.  دبی حجمی را تعریف کند و رابطه آن را بنویسد.  سرعت متوسط در یک کانال را تعریف کند و رابطه آن را بنویسد.  پایستگی انرژی و روابط آن را شرح دهد.  انرژي پتانسيل، جنبشي و فشاری را توضيح دهد.  معادله برنولي را تشريح نمايد.  خط انرژي و خط پيومتريك را توضيح دهد.  معادله برنولي براي سيالات حقيقي و ايده آل را تعريف كند. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **13** | آشنايي با كاربرد معادله برنولي | دانشجو بايد بتواند:  كاربرد معادله برنولي در ونتوري‌مترها را توضيح دهد.  كاربرد معادله برنولي در لوله پیتو را توضيح دهد.  كاربرد معادله برنولي در نازلها را توضيح دهد. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **14** | آشنايي با كاربرد معادله برنولي | دانشجو بايد بتواند:  كاربرد معادله برنولي در مخازن سیال (معادله توریچلی) را توضيح دهد.  مسائل مربوط به کاربرد معادله برنولی را حل کند. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  بحث گروهی  روش پـــــروژه ای | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **15** | آَشنايي با تلفات انرژی در معادله برنولی | دانشجو بايد بتواند:  افتهاي اصطكاك را تعريف كند.  افتهاي موضعي و روابط آن را تشريح نمايد.  رابطه دارسي-ويسباخ را تعريف نمايد.  انواع افت‌ها را در معادله برنولي محاسبه کند.  ضريب زبري مطلق و نسبي را توضيح دهد | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **16** | آَشنايي با تلفات انرژی در معادله برنولی | دانشجو بايد بتواند:  ضرایب افت اصطکاک را به روشهای مختلف (استفاده از دیاگرام، جدول، نمودار، معادلات) به دست آورد.  مسائل مربوط به افت انرژی و مقاومت در مقابل جریان در کانالها را حل کند. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **17** | آشنايي با افت انرژي در جريان هاي داخلي | دانشجو بايد بتواند:  قطر معادل را توضيح دهد.  مقدار دبي و افت را در لوله هاي سري و موازي محاسبه كند.  شيب و شعاع هيدروليكي را توضيح دهد.  افت های ناشی از زانویی ها و شاخه های فرعی را محاسبه کند.  مسائل مربوط به افت های مختلف انرژی در کانال ها و لوله ها را حل کند. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **18** | آشنايي با افت انرژي در جريان هاي داخلي | دانشجو بايد بتواند:  افت های ناشی از زانویی ها و شاخه های فرعی را محاسبه کند.  مسائل مربوط به افت های مختلف انرژی در کانال ها و لوله ها را حل کند | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **19** | آشنايي با انواع نیروهای وارد بر سیال | دانشجو بايد بتواند:  نيروي اينرسي و رابطه آن را توضيح دهد.  نيروهاي گرانروي، ثقل، كشش سطحي و تراكم پذيري را توضيح دهد.  اعداد بدون بعد وبر، ماخ، رينولدز، و فرود را تعريف كند.  كاربرد هر كدام از اعداد مذكور را تشريح نمايد. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **20** | آشنايي با گاز کامل و قوانین ترمودینامیک | دانشجو بايد بتواند:  گاز كامل را تعريف كند.  قوانين مربوط به گازها را تشريح نمايد.  اصل اول و دوم ترموديناميك را تعريف كند.  مسائل مربوط به گاز کامل و قوانین ترمودینامیک در گازها را حل کند. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |
| **21** | آشنايي با جریان آدیاباتیک با اصطکاک و بدون اصطکاک | دانشجو بايد بتواند: جريان آدياباتيك بدون اصطكاك را توضيح دهد.  جریان ایزنتروپیک را تشریح کند. جريان تك دما يا ايزوترمال را توضيح دهد. جريان بدون اصطكاك با انتقال حرارت را تشريح نمايد. | **پرسش از دانشجويان در ابتداي جلسه** | **سخنرانی کلاسیک**  **بحث گروهی**  **حل مسئله** | **ويدئوپروژكتور**  **وايت بودرد و ماژيك** | **پرسش و پاسخ، تكليف**  **پروژه و آزمون پاياني** | **30 درصد**  **70 درصد** |

**منابع درس:**

|  |  |
| --- | --- |
| ردیف | عنوان |
| **1** | **مكانيك سيالات و هيدروليك، مهدي قمشي و صمد امام قلي زاده** |
| **2** | **مكانيك سيالات و هيدروليك، حسن مدني** |
| **3** | **تهويه صنعتي، محمد جواد جعفري** |
| **4** | **مكانيك سيالات، استريتر** |
| **5** |  |

* هدف کلی در واقع نشان‌دهنده هدف اصلی آن جلسه تدریس خواهد بود که اصولاً یک هدف کلی نگارش شده و سپس به چند هدف ویژه رفتاری تقسیم می‌شود.
* اهداف ویژه رفتاری دارای فعل رفتاری، معیار، محتوا و شرایط بوده و در حیطه‌های شناختی، عاطفی و روان حرکتی طراحی می‌شود. این اهداف در تعیین متد و وسایل آموزشی موثر می‌باشند.
* ارزشیابی بر اساس اهداف می­توانند به صورت آزمون ورودی (آگاهی از سطح آمادگی دانشجویان) ، مرحله­ای یا تکوینی (در فرایند تدریس با هدف شناسایی قوت و ضعف دانشجویان) و آزمون پایانی یا تراکمی (پایان یک دوره یا مقطع آموزشی با هدف قضاوت در مورد تسلط دانشجویان) برگزار گردد.

1. . براساس سه حيطه اهداف آموزشي: شناختي، عاطفي، روان-حركتي [↑](#footnote-ref-1)
2. . دانسته­­ها و پیش آمادگی­های ورود به درس جدید [↑](#footnote-ref-2)
3. . هر نوع ارزشیابی که در طول ترم از عملکرد دانشجویان انجام می­گیرد. [↑](#footnote-ref-3)
4. . هر نوع ارزشیابی که در پایان ترم از عملکرد دانشجویان انجام می­گیرد. [↑](#footnote-ref-4)