



نام مدرس: دکتر حسام الدین مهرفر	نام مسئول درس: دکتر حسام الدین مهرفر	رشته و مقطع تحصیلی دانشجویان: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار کارشناسی	تعداد واحد و ساعت آموزشی: ۳ واحد/ ۱۶ جلسه	نام درس (بلوک): مکانیک سیالات
			نوع درس: نظری	کد درس:
دروس پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱				
پست الکترونیک مدرس: hmehrfar@gmail.com				

• هدف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم مکانیک سیالات و جایگاه آن در مباحث مختلف بهداشت حرفه ای و محیط کار

• منابع مطالعاتی مدرس: (بر اساس رفرنس نویسی و نکوور)

۱) فاکس رابرت دبلیو، مک دونالد آلن تی، مقدمه ای بر مکانیک سیالات، ترجمه بهرام پوستی

۲) استریتز - وایلی، مکانیک سیالات، ترجمه عیضا انتظاری

۳) مدنی حسن، مکانیک سیالات و هیدرولیک، جهاد دانشگاهی

۴) جلیل فامیلی، مکانیک سیالات و کاربرد آن در مهندسی

۵) شیمز ایروینگ اچ، مکانیک سیالات، ترجمه عیضا انتظاری

6) Faber T. E., Fluid Dynamics for physicists, 2001

7) White Frank M., Fluid Mechanics, 9th Edition, 2021



8) Kundu Pijush K., Fluid Mechanics, 4th Edition, 2010

• منابع امتحانی دانشجوی: (بر اساس رفرنس نویسی ونگوور)

۱) استریتز - وایلی، مکانیک سیالات، ترجمه عیضا انتظار

۲) مدنی حسن، مکانیک سیالات و هیدرولیک، جهاد دانشگاهی

3) Frank M. White, Fluid Mechanics, 9th Edition, 2021

• توانمندی های مورد انتظار:

آشنایی دانشجوی با مکانیک سیالات، اصول و قوانین مکانیک سیالات و کاربرد آن در تهویه و تنش و انتقال حرارت و ایمنی

• جدول طرح دوره:

شماره جلسه	محتوای آموزشی	تعداد سوال اختصاص یافته	مدرس (مدرسین)
۱	آشنایی با مکانیک سیالات، اندازه گیری و یکاها در مکانیک سیالات	۰	حسام الدین مهرفر
۲	خواص سیالات، چگالی، کشش سطحی	۱	حسام الدین مهرفر
۳	خواص سیالات، ویسکوزیته، سیال نیوتنی	۱	حسام الدین مهرفر
۴	خواص سیالات، سیال غیر نیوتنی، مدول بالک	۱	حسام الدین مهرفر
۵	استاتیک سیالات، تانسور تنش، معادله دیفرانسیل استاتیک سیالات، فشار هیدرواستاتیک	۱	حسام الدین مهرفر
۶	استاتیک سیالات، اندازه گیری فشار، مانومترها	۱	حسام الدین مهرفر
۷	استاتیک سیالات، نیروهای وارد بر سطوح مغروق	۱	حسام الدین مهرفر
۸	استاتیک سیالات، نیروی شناوری تعادل اجسام غوطه ور	۱	حسام الدین مهرفر
۹	دینامیک سیالات، انواع سیال، انواع جریان، مشخصه های جریان	۱	حسام الدین مهرفر



۱۰	دینامیک سیالات، سیستم اولر، معادله خط جریان	۱	حسام الدین مهرفر
۱۱	دینامیک سیالات، حجم کنترل، معادلات اصلی به فرم انتگرالی برای حجم کنترل	۱	حسام الدین مهرفر
۱۲	دینامیک سیالات، معادلات اصلی به فرم دیفرانسیلی، معادله اولر، معادله برنولی	۱	حسام الدین مهرفر
۱۳	جریان ویسکوزیته، اثر مقاومت سیال	۱	حسام الدین مهرفر
۱۴	جریان در لوله، افت انرژی، جریان لایه ای، تلاطم	۱	حسام الدین مهرفر
۱۵	اعداد بی بعد در مکانیک سیالات	۱	حسام الدین مهرفر
۱۶	قوانین ترمودینامیک در مکانیک سیالات	۱	حسام الدین مهرفر
۱۷			



• نحوه ارزشیابی دانشجو در طول دوره:

ردیف	شرح فعالیت	تاریخ آزمون/انجام تکلیف	نمره
۱	حضور فیزیکی و شرکت فعال	ابتدا تا انتهای ترم تحصیلی	۱
۲	حل تمرین و پرسش و پاسخ	هر جلسه	۱
۳	میان ترم	اواسط نیمسال	۶
۴	امتحان پایان ترم		۱۲
	مجموع نمره:		۲۰

• سایر مقررات تدوین شده توسط مدرس، در طول دوره:

ردیف	شرح تکلیف
۱	ارسال تکالیف به صورت مجازی
۲	حل تمرین در کلاس
۳	ارائه سمینار و مباحث کاربردی درس



جدول طرح درس:

شماره جلسه	اهداف اختصاصی (رئوس مطالب)	اهداف ویژه رفتاری	*حیطه (شناختی، عاطفی و روان حرکتی)	روش یاددهی/یادگیری	مواد و وسایل آموزشی
۱	آشنایی با مکانیک سیالات، اندازه گیری و یکا ها در مکانیک سیالات	علم مکانیک سیالات و کاربردهای آن، مقدمه ای بر محاسبات مهندسی واحدها و ابعاد، سیستم عمومی واحدها	شناختی	سخنرانی/ بحث گروهی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرزکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۲	خواص سیالات، چگالی، کشش سطحی	مفهوم پیوستار، جرم مخصوص، چگالی، فشار بخار مایع، پدیده کاویتاسیون، کشش سطحی، فشار درون حباب	عاطفی/ شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ بحث گروهی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرزکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۳	خواص سیالات، ویسکوزیته، سیال نیوتنی	تعریف سیال، قانون ویسکوزیته نیوتن، سیال نیوتنی، تنش برشی، مکانیزم ویسکوزیته، شرط عدم لغزش	عاطفی/ شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ بحث گروهی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرزکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۴	خواص سیالات، سیال غیر نیوتنی، مدول بالک	سیال غیر نیوتنی، سیال بینگهام، سیال توانی، دیاگرام رئولوژی، مدول بالک، ضریب تراکم پذیری سیال، ضریب ارتجاع	عاطفی/ شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ بحث گروهی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرزکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۵	استاتیک سیالات، تانسور تنش، معادله دیفرانسیل استاتیک سیالات، فشار هیدرواستاتیک	تنش نرمال و برشی، تانسور تنش، اصل پاسکال، معادله اساسی سیالات در حال حرکت بدون تنش برشی، معادله دیفرانسیل استاتیک سیالات، سیالات تراکم پذیر، سیالات تراکم ناپذیر، فشار هیدرواستاتیک و مسائل آن	عاطفی/ شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ بحث گروهی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرزکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۶	استاتیک سیالات، اندازه گیری فشار، مانومترها	واحدها و مقیاس های اندازه گیری فشار، فشار بارومتریک، فشار استاندارد، پیزومتر، پیزومتر شیبدار، حل مسائل مانومترها	عاطفی/ شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ بحث گروهی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرزکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۷	استاتیک سیالات، نیروهای وارد بر سطوح مغروق	نیروی فشاری وارد بر سطح افقی، مرکز	عاطفی/ شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ بحث گروهی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرزکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات



		فشار، گشتاور دوم سطح، نیروهای وارد بر سطوح مایل، نیروهای وارد بر سطوح منحنی	روانی حرکتی	مسئله/ پرسش و پاسخ	تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۸	استاتیک سیالات، نیروی شناوری، تعادل اجسام غوطه ور	روش منشور فشار و روش انتگرالی برای فشار هیدرواستاتیک، نیروی شناوری، پایداری و ناپایداری اجسام غوطه ور	عاطفی/ شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ بحث گروهی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرژکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۹	دینامیک سیالات، انواع سیال، انواع جریان، مشخصه های جریان	مفهوم سیالات ایده آل و حقیقی، جریان دائم و غیردائم، جریان یکنواخت و غیر یکنواخت، جریان آرام و آشفته، جریان چرخشی و غیر چرخشی	عاطفی/ شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ بحث گروهی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرژکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۱۰	دینامیک سیالات، سیتم اولر، معادله خط جریان	میدان سرعت، جریان دو بعدی و سه بعدی، دیدگاه لاگرانژی و اولری، سیتم اولر، شتاب، خط جریان، مسیر ذره	عاطفی/ شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ بحث گروهی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرژکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۱۱	دینامیک سیالات، حجم کنترل، معادلات اصلی به فرم انتگرالی برای حجم کنترل	مفهوم حجم کنترل، قوانین اصلی برای سیستم، رابطه روش سیستم با روش حجم کنترل، رابطه انتقال رینولدز، مفهوم فیزیکی روابط، معادله پیوستگی جرم به شکل انتگرالی، کاربرد روابط حجم کنترل	عاطفی/ شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ بحث گروهی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرژکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۱۲	دینامیک سیالات، معادلات اصلی به فرم دیفرانسیلی، معادله اولر، معادله برنولی	آنالیز دیفرانسیلی حرکت سیال، معادله اولر برای جریان پایدار و ناپایدار، معادله برنولی و کاربردهای آن، خط درجه آزادی، معادله برنولی در مسائل ناپایدار، معادله برنولی با در نظر گرفتن اصطکاک، پمپ و توربین	عاطفی/ شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ بحث گروهی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرژکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۱۳	جریان ویسکوزیته، اثر مقاومت سیال	اصطکاک سیال، معادلات جریان سیال با استفاده از معادلات ناویر-استوکس، کاربردهای معادله ناویر-استوکس	عاطفی/ شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ بحث گروهی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرژکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات



۱۴	جریان در لوله، افت انرژی، جریان لایه ای، تلاطم	آزمایش رینولدز، جریان آرام و آشسته، افت انرژی در جریان آرام، افت انرژی در جریان آشسته، مسائل لوله های ساده، خواص تلاطم، انواع تلاطم، عدد ریچاردسون	عاطفی/شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرزکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۱۵	اعداد بی بعد در مکانیک سیالات	آنالیز ابعادی، قضیه پی باکینگهام، عدد رینولدز، عدد فرود، عدد وبر، عدد ماخ	عاطفی/شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرزکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۱۶	قوانین ترمودینامیک در مکانیک سیالات	جریان بی دررو با اصطکاک در کانال ها، جریان بدون اصطکاک در کانال ها همراه با انتقال حرارت	عاطفی/شناختی/ روانی حرکتی	سخنرانی/ حل مسئله/ پرسش و پاسخ	وایدئوپرزکتور/ وایت بورد/ تصاویر/ فیلم/ کتاب/ مستندات
۱۷					

ردیف	شیوه ارزیابی بلوک/درس مکانیک جامدات	بارم امتحانی دانشجو	ضریب محاسبه بر مبنای نمره ۲۰	نمره نهایی
۱	حضور فیزیکی و شرکت فعال در بحث گروهی	۱	۱	۱
۲	تکلیف	۱	۱	۱
۳	امتحان میان ترم	۶	۶	۶
۴	امتحان پایان ترم	۱۲	۱۲	۱۲

تعاریف:



حیطه شناختی :

در حوزه شناختی، دانش، معلومات و مهارت های ذهنی قرار گرفته اند. طبق طبقه بندی بلوم، هدف ها در حوزه شناختی شش نوع و عبارتند از :۱-دانش، ۲-فهمیدن، ۳-کار بستن، ۴-تحلیل، ۵-ترکیب، ۶-ارزشیابی

حیطه عاطفی :

شامل رفتارهایی است که به علایق ، احساسات ، ارزش ها ، اخلاقیات و عواطف مربوط می شود و سطوح آن عبارتند از : توجه کردن ، واکنش نشان دادن ، ارزش گذاری ، سازمان بندی کردن ، متبلور ساختن.

حیطه روانی - حرکتی :

حیطه روانی حرکتی آن بخش از هدف های آموزشی را شامل می شود که در جهت افزایش توانایی های عضلات و ایجاد هماهنگی بین آن ها. به زبان دیگر این بخش از هدف های آموزشی به گونه ای است که انجام آن ها نیازمند همکاری اعصاب (سیستم عصبی) و ماهیچه ها است. مهارت هایی مانند : نوشتن ، دویدن ، خیاطی کردن ، رانندگی کردن ، کار آزمایشگاهی انجام دادن ، نقاشی کردن و... سطوح آن عبارتند از : مشاهده و تقلید کردن ، مستقل اجرا کردن ، دقت کردن همراه با سرعت ، با هماهنگی انجام دادن ، عادی شدن.

*روش های یاد دهی / یادگیری:

انواع روش های آموزش مشتمل بر - سخنرانی - سناریو - سیمولاسیون - یادگیری مبتنی بر حل مساله - یادگیری مبتنی بر کار تیمی - پرسش و پاسخ و ...



تاریخ:

چک لیست کیفی طرح درس

نام درس: مکانیک سیالات

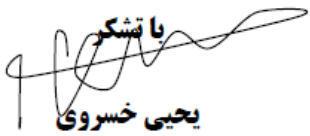
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار

مقطع تحصیلی: کارشناسی

نیمسال تحصیلی: اول ۱۴۰۳-۱۴۰۲

رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار

نام و نام خانوادگی مدرس: حسام الدین مهرفر

ردیف	اجزا و عناوین طرح درس	خیر	بلی		نظر مدیر گروه
			کامل	ناقص	
۱	نام درس قید شده است				طرح درس قابل قبول می باشد. 
۲	رشته و مقطع تحصیلی لحاظ شده است				
۳	تعداد و نوع واحد بیان گردیده است				
۴	دروس پیش نیاز منظور شده است				
۵	اهداف کلی درس نوشته شده است				
۶	اهداف اختصاصی نوشته شده است				
۷	محتوی آموزشی هر جلسه نوشته شده است				
۸	تعداد سوالات هر محتوی آموزشی مشخص شده است				
۹	نوع حیطه ها مشخص شده است				
۱۰	شیوه تدریس بیان شده است				
۱۱	تکالیف دانشجویی مشخص شده است*				طرح درس نیاز به اصلاح دارد. 
۱۲	مواد و وسایل آموزشی استاد ذکر شده است				
۱۳	منابع مطالعاتی استاد قید شده است**				
۱۴	منابع امتحانی دانشجویان قید شده است***				
۱۵	نحوه ارزیابی دانشجویان بیان شده است				
۱۶	*تعداد کل سوالات آزمون مشخص شده است				
۱۷	طرح درس ارائه شده با سرفصل آموزشی مطابقت دارد				نام و نام خانوادگی مدیر گروه:  محلی امضا

*روشن و واضح بودن تکالیف مد نظر می باشد.

**طبق رفرنس نویسی و نکور بیان شود.

***در دسترس بودن منابع لحاظ گردد.