جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی رشته

مهندسی مکانیک

Mechanical Engineering

مقطع

کارشناسی پیوسته

زیرگروه تحصیلی مهندسی مکانیک

برنامه درسی اختصاصی

دانشگاه صنعتی اصفهان

(بر اساس آئین نامه تدوین و بازنگری برنامه های درسی

مصوب جلسه ۹۵۹ مورخ ۱۴۰۲/۰۱/۲۰ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی)

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

دانشگاه صنعتی اصفهان

برنامه درسی رشته

مهندسی مکانیک

Mechanical Engineering

مقطع کارشناسی پیوسته

تهیه‌کنندگان:

دکتر صالح اکبر زاده	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر محسن اصفهانیان	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر محمد رضا توکلی نژاد	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر محسن ثقفیان	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر مهدی جوانبخت	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر ایمان چیت ساز	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر سعید ضیائی راد	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر عباس قایی	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر مهدی کاروان	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر رامین کوهی کمالی	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر علی لقمانی	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر محمد مشایخی	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر مهدی نیلی	عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشگاه صنعتی اصفهان
دفتر رئیس
اصفهان -کدپستی ۸۴۱۵۶-۸۳۱۱۱ - تلفن ۱-۳۳۹۱۳۱۰۰ - دورنویس ۳۳۹۱۳۱۱۲

بسمه تعالی

تاریخ ۱۴۰۳/۰۴/۲۲
شماره ۱۰۰/۱۱۰۳/۱۹۵
پیوست .....

بسمه تعالی

برنامه درسی دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی مکانیک مطابق با مفادآئین نامه تدوین و بازنگری برنامه درسی و شیوه نامه اجرائی دروس مهارتی– اشتغال پذیری موضوع ابلاغ شماره ۱۵۴۹۱۴ و۱۵۴۹۳۱ مورخ ۱۴۰۲/۶/۲۷ معاون محترم‌آموزشی وزارت علوم تحقیقات و فناوری، بازنگری شد و درجلسه شماره ۲۴۳ شورای آموزشی دانشگاه صنعتی اصفهان در تاریخ ۱۴۰۳/۰۳/۰۸ بررسی و به اتفاق آراء به تصویب رسید

رضا تیکنی
معاون آموزشی دانشگاه صنعتی اصفهان

سیدعلی‌محمد میرمحمدمیبدی
رئیس دانشگاه صنعتی اصفهان

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی

الف. مقدمه:

- مهندسی مکانیک (Mechanical Engineering)
- مقطع کارشناسی
- دانشکده‌ی مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی اصفهان، هم‌زمان با تاسیس این دانشگاه کار خود را به عنوان نخستین مرکز آموزشی دانشگاه آغاز نمود و در طول سال‌هایی که از عمر آن می‌گذرد، همواره یکی از تاثیر گذارترین ارکان آموزش مهندسی مکانیک در استان اصفهان و هم‌چنین سراسر کشور بوده است.
- دانشکده‌ی مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی اصفهان مفتخر به بهره مندی از اساتید برجسته در زمینه‌های آموزشی و پژوهشی در سطح کشور و جهان می‌باشد. کتاب‌های تالیف شده توسط اساتید این دانشکده همواره در زمره‌ی معتبرترین منابع آموزشی و مراجع مهندسی بوده‌اند و مقالات علمی منتشر شده توسط ایشان، در برترین مجلات بین المللی و با استنادات بالا به چاپ رسیده است. به دلیل برخورداری از امکانات آموزشی گسترده و هم‌چنین فضای آزمایشگاهی و تحقیقاتی وسیع و مجهز، دانش آموختگان این دانشکده همیشه در زمره‌ی نخبه‌ترین و برترین‌های کشور بوده‌اند؛ موفقیت‌های مستمر دانش آموختگان این دانشکده در آزمون‌های ورودی کارشناسی ارشد و دکتری، المپیادهای دانشجویی و نیز در طول تحصیل در مقاطع مختلف در دانشگاه‌های معتبر داخل و خارج از کشور، این مهم را به اثبات رسانده است.
- رشد سریع و روز افزون علوم مختلف در جهت لزوم برنامه ریزی مناسب و تلاش مضاعف جهت هماهنگی با پیشرفت‌های گسترده‌ی علمی و صنعتی را ضروری می‌سازد و بدون شک خود باوری و استفاده مطلوب از خلاقیت‌های انسانی و ثروت‌های ملی از مهم‌ترین عواملی است که در این راستا می‌توانند مثمر ثمر واقع شوند و در حقیقت با برنامه ریزی مناسب و استفاده‌ی مطلوب از ابزار و امکانات موجود می‌توان در مسیر ترقی و پیشرفت گام نهاد. در این راستا با توجه به ضرورت ارائه‌ی رشته‌ی کارشناسی مهندسی مکانیک و نیاز مبرم صنعت به متخصصان و فارغ التحصیلان این رشته، دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی اصفهان با اتکال به خداوند متعال اقدام به بازنگری کلی و اساسی دوره‌ی کارشناسی مهندسی مکانیک نمود که با دست یابی به سطح بالای علم و فناوری بتوان شاهد شکوفایی استعدادهای درخشان در این رشته بود.
- در اجرای اصول قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، ازجمله بند "ب" اصل دوم و بندهای ۳ و ۳۳ اصل سوم و ایجاد شرایط تحقق بند ۴ همین اصل و نیز اجرای اصل سی‌ام و بند ۷ اصل چهل و سوم و ایجاد شرایط تحقق بندهای ۸ و ۹ این اصل و اصول دیگر و با توجه به گسترش روزافزون دانش و کاربرد مهندسی مکانیک در زمینه های گوناگون در زندگی بشر، پس از بررسی و مطالعه پیشرفت ها و نیازهای کشور، دوره کارشناسی مهندسی مکانیک با مشخصات زیر تدوین‌شده است :

ب. تعریف رشته و مشخصات دوره تحصیلی:

- دوره کارشناسی مهندسی مکانیک یکی از مجموعه های آموزش عالی درزمینه ی فنی و مهندسی بوده و هدف آن تربیت افراد مستعدی است که بتوانند با آگاهی علمی و فنی کافی از عهده وظایف طراحی، ساخت، بهره برداری و توسعه، نظارت، مدیریت و نگهداری از سیستم ها و تاسیسات مکانیکی در زمینه های مرتبط برآیند و یا در صورت تمایل آماده ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر باشند. بر همین مبنا برنامه درسی دوره کارشناسی مرکب از دروس نظری، آزمایشگاهی، کارگاهی و کارآموزی و پروژه است.
- تعداد کل واحدهای لازم برای اخذ مدرک مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی، ۱۴۰ واحد است که به صورت معمول بایستی در طول ۸ ترم گذرانده شود. مدت هر واحد برای دروس نظری ۱۶ ساعت، عملی و آزمایشگاهی اصلی و تخصصی ۳۲ ساعت، کارگاهی ۴۸ ساعت است. هم‌چنین دانشجویان باید پس از گذراندن حداقل ۹۰ واحد درسی، یک دوره کارآموزی در قالب ۲۵۶ ساعت نیز بگذرانند.

پ. اهداف برنامه درسی:

۱. دانشجویان مهارت‌های لازم برای حرفه خود را فرا گرفته و بتوانند این مهارت‌ها را در فعالیت‌های حرفه‌ای خود به کار گیرند.
۲. دانشجویان از انگیزه و توان کافی برای فراگیری مستمر و گسترش دانش و مهارت حرفه‌ای خود برخوردار باشند.
۳. فارغ التحصیلان به عنوان مهندسین واجد شرایط و دارای معیارهای اخلاقی شناخته شده، در انجام کارهای جمعی موفق باشند.
۴. آماده سازی دانشجویان برای ورود به دوره‌های تحصیلات تکمیلی

ت. ضرورت و اهمیت:

- با رشد سریع و روزافزون علوم همراه با توسعه شگفت انگیز صنعت و فناوری در جهان، مرزهای اختصاصی بین رشته های مهندسی روز به روز کمرنگ تر شده و حوزه فعالیت مشترک آنها به سرعت در حال گسترش است. این امر باعث شده تا بسیاری از دروس و گرایش های مربوط به هریک از رشته های مهندسی را در سایر زمینه های مهندسی نیز بتوان یافت و از سوی دیگر باعث ایجاد زمینه های بین رشته ای گردیده است. لذا لازم است که همگام با رشد شتابان علوم مهندسی، بازنگری دروس مهندسی مکانیک مرتبا انجام گیرد. برنامه آموزشی جدید بازنگری شده برای دوره کارشناسی رشته مهندسی مکانیک به گونه‌ای طراحی شده است که همگام با بسیاری از دانشگاه‌های شاخص بین المللی، دانشجویان بتوانند در سه نیمسال پایانی دوره کارشناسی بر علایق تخصصی خود تمرکز کنند. این تغییرات به دانشجویان کمک خواهد کرد با گذراندن دروس مورد علاقه خود در سه نیمسال پایانی، آمادگی بهتری جهت ورود به گرایش‌های مختلف در تحصیلات تکمیلی و هم‌چنین بازار کار پیدا کنند.

ث. تعداد و نوع واحدهای درسی:

نوع درس							جمع واحدهای درسی	مرجع
عمومی	پایه	اصلی		اختیاری	مهارتی- اشتغال پذیری	پروژه		
		الزامی						
		اصلی	تخصصی					
۲۲	۲۰-۳۰	۶۸-۸۸		۱۰-۲۰	۵-۱۵	۰-۳	۱۳۰-۱۴۰	چهارچوب تدوین وزارت علوم
۲۲	**۲۴**	**۵۶**	**۲۰**	**۱۰**	**۵**	**۳**	**۱۴۰**	**دانشگاه صنعتی اصفهان**

ج. توانایی‌ها و شایستگی‌های دانش‌آموختگان:

۱. توانایی در استفاده از دانش و منطق ریاضی و علوم پایه در کاربردهای مهندسی مکانیک
۲. توانایی به کار گیری اصول علمی در پروژه‌های مهندسی مکانیک
۳. توانایی تحلیل و تفسیر نتایج آزمایش‌ها در طراحی و اجرای پروژه‌های مهندسی مکانیک
۴. توانایی طراحی سیستم‌های مختلف و چند منظوره در مهندسی مکانیک
۵. توانایی مدیریت پروژه‌های مختلف و چند منظوره در مهندسی مکانیک
۶. توانایی در تشخیص مشکلات مهندسی، ساده سازی و فرموله کردن و در نهایت حل آن‌ها
۷. توانایی در برقراری ارتباط کتبی و شفاهی موثر با دیگران
۸. توانایی فهم و درک تاثیر فعالیت‌ها و راه حل‌های مهندسی در گستره جهانی
۹. به روز بودن از لحاظ دانش‌های مرتبط حرفه‌ای و توانایی انجام آن در طول فعالیت حرفه‌ای
۱۰. توانایی استفاده از تکنیک‌ها، مهارت‌ها، ابزارها و نرم افزارهای مدرن مهندسی مورد نیاز

چ. شرایط و ضوابط ورود به دوره تحصیلی:

- مطابق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

جدول ارتباط توانایی‌ها و شایستگی‌ها با اهداف برنامه درسی				
توانایی و شایستگی	اهداف			
	۱	۲	۳	۴
۱	✓		✓	
۲	✓		✓	✓
۳	✓			✓
۴	✓		✓	
۵	✓	✓	✓	
۶	✓	✓		✓
۷	✓	✓	✓	
۸	✓	✓	✓	✓
۹	✓	✓	✓	✓
۱۰	✓		✓	✓

جدول ارتباط توانایی‌ها و شایستگی‌ها با دروس

نام درس	توانایی و شایستگی									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
ریاضی عمومی ۱	✓									
ریاضی عمومی ۲	✓									
معادلات دیفرانسیل	✓									
مبانی برنامه سازی کامپیوتر	✓			✓	✓					✓
فیزیک ۱	✓	✓			✓					
فیزیک ۲	✓	✓			✓					
آزمایشگاه فیزیک ۱			✓				✓			
شیمی عمومی مهندسی	✓	✓								
محاسبات عددی	✓			✓	✓					✓
ریاضی مهندسی	✓									
نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی ۱	✓	✓	✓	✓	✓					✓
روشهای تولید وکارگاه	✓	✓	✓			✓				
استاتیک	✓	✓	✓							
دینامیک	✓	✓	✓							
مقاومت مصالح ۱	✓	✓	✓							
مقاومت مصالح ۲	✓	✓	✓			✓		✓		
علم مواد	✓	✓			✓	✓			✓	✓
کاربرد برق و الکترونیک	✓	✓			✓	✓			✓	✓
ارتعاشات	✓	✓	✓							
کنترل اتوماتیک	✓	✓	✓							
مبانی سیستم های مکاترونیک	✓	✓			✓	✓			✓	✓
ترمودینامیک۱	✓	✓	✓							
ترمودینامیک۲	✓	✓	✓			✓		✓		
مکانیک سیالات ۱	✓	✓	✓							
مکانیک سیالات ۲	✓	✓	✓			✓		✓		
انتقال حرارت ۱	✓	✓	✓							
طراحی اجزاء ماشین ۱	✓	✓	✓	✓		✓		✓		
طراحی اجزاء ماشین ۲	✓	✓	✓	✓		✓		✓		
طراحی مبدلهای حرارتی	✓	✓	✓	✓		✓		✓		
توربوماشین		✓	✓	✓		✓				
موتورهای احتراق داخلی		✓	✓	✓		✓				
طراحی سیستم های تهویه مطبوع	✓	✓	✓	✓		✓		✓		
طراحی سیستمهای تبرید و سردخانه	✓	✓	✓	✓		✓		✓		
سیستمهای انتقال آب		✓	✓	✓		✓				
روشهای عددی در مکانیک سیالات	✓	✓	✓	✓		✓		✓		
انتقال حرارت ۲		✓	✓			✓		✓		
تبدیل انرژی		✓	✓	✓		✓				
دینامیک گازها		✓	✓	✓		✓				

نیروگاه حرارتی		✓	✓		✓					
توربین گاز و موتور جت		✓	✓		✓					
سوخت و احتراق		✓	✓		✓					
دینامیک ماشین	✓	✓	✓			✓				
هیدرولیک و پنوماتیک	✓	✓	✓		✓			✓		
اصول مهندسی نصب و نگهداری		✓		✓		✓	✓			
روشهای طراحی مهندسی		✓		✓		✓	✓			
مونتاژ مکانیکی و طراحی قیدو بندها		✓	✓		✓			✓		
طراحی به کمک کامپیوتر	✓	✓	✓		✓		✓	✓		
طراحی قالب		✓	✓		✓		✓	✓		
پلاستیسته عملی	✓	✓	✓		✓			✓		
طراحی مکانیزم ها		✓	✓		✓		✓	✓		
دینامیک خودرو		✓	✓		✓			✓		
مواد مرکب		✓		✓		✓	✓	✓		
نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی ۲	✓	✓	✓	✓						✓
یاتاقان و روغنکاری		✓	✓		✓		✓	✓		
رباتیک		✓	✓		✓		✓	✓		
طراحی سیستم های کنترلی	✓	✓	✓		✓		✓	✓		
مدل‌سازی و شبیه سازی سیستم‌های مکاترونیکی	✓	✓	✓		✓		✓	✓		
پردازش درسیستم‌های مکاترونیکی	✓	✓	✓		✓		✓	✓		
اندازه‌گیری و سیستم‌های کنترل		✓	✓		✓		✓	✓		
ارتعاشات کاربردی		✓	✓		✓			✓		
آکوستیک مهندسی		✓	✓		✓			✓		
دینامیک ۲		✓	✓		✓			✓		
روش های اندازه گیری		✓		✓		✓	✓	✓		
ماشین های کنترل عددی		✓		✓		✓	✓	✓		
مبانی ماشینکاری و ماشین‌های ابزار		✓		✓		✓	✓	✓		
تولید مخصوص		✓		✓		✓	✓	✓		
کارگاه تولید مخصوص			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر	✓	✓	✓		✓		✓	✓		
آزمایشگاه طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر	✓		✓	✓				✓		✓
متالورژی مکانیکی		✓				✓	✓	✓		
اصول ریخته گری		✓				✓	✓	✓		
عملیات حرارتی		✓				✓	✓	✓		
آزمایشگاه ماشین های کنترل عددی	✓		✓	✓				✓		✓
آزمایشگاه روش های اندازه گیری			✓	✓				✓		
کارگاه ماشین ابزار ۱			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
کارگاه ماشین ابزار ۲			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
کارگاه مبانی ماشین کاری			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
آزمایشگاه ترمودینامیک	✓		✓	✓						✓
آزمایشگاه انتقال حرارت	✓		✓	✓						✓
آزمایشگاه مکانیک سیالات	✓		✓	✓						

آزمایشگاه مقاومت مصالح	✓		✓				✓			✓
آزمایشگاه مکاترونیک	✓		✓				✓			✓
آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات	✓		✓				✓			✓
آزمایشگاه کنترل	✓		✓				✓			✓
آزمایشگاه رباتیک	✓		✓				✓			✓
آزمایشگاه مکاترونیک ۲	✓		✓				✓			✓
کارگاه جوشکاری و ورقکاری			✓	✓		✓	✓		✓	✓
کارگاه ماشین های افزار			✓	✓		✓	✓		✓	✓
کارگاه اتومکانیک			✓	✓		✓	✓		✓	✓
کارگاه برق			✓	✓		✓	✓		✓	✓
احتمال و آمار مهندسی	✓									
نقشه کشی و نقشه خوانی تاسیساتی	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓
انرژی خورشیدی		✓	✓	✓		✓	✓	✓		
مدیریت انرژی		✓	✓	✓		✓	✓	✓		
هیدرو آیرودینامیک		✓	✓	✓		✓	✓	✓		
تاسیسات ساختمان			✓				✓			
اقتصاد و مدیریت صنعتی		✓		✓		✓	✓		✓	
زبان تخصصی مکانیک			✓	✓					✓	
مقاومت مصالح ۳		✓	✓		✓		✓	✓		
تکنولوژی جوشکاری		✓	✓		✓		✓	✓		
شناخت فلزات صنعتی		✓	✓		✓		✓	✓		
آزمایشگاه هیدرولیک و پنوماتیک				✓			✓			
آزمایشگاه کاربرد برق و الکترونیک				✓			✓			
آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته				✓			✓			
کارگاه تاسیسات حرارتی و برودتی				✓	✓		✓	✓	✓	✓
کارگاه هوشمند سازی ساختمان				✓	✓		✓	✓	✓	✓
کاربینی			✓	✓					✓	
کارآموزی			✓	✓	✓	✓			✓	
روشهای تحقیق و مستند سازی در مهندسی		✓			✓	✓		✓		

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

دروس عمومی بر اساس آخرین مصوبات شورای برنامه ریزی آموزشی و شورای عالی انقلاب فرهنگی اجرا می شود

جدول دروس پایه						
ردیف	نام درس	تعداد واحدهای درسی				شناسه
		جمع	نظری	عملی	کارگاهی	پیشنیاز یا (هم‌نیاز)
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۳	۰	۰	-
۲	ریاضی عمومی ۲	۳	۳	۰	۰	ریاضی عمومی ۱
۳	معادلات دیفرانسیل	۳	۳	۰	۰	(ریاضی عمومی ۲)
۴	مبانی برنامه سازی کامپیوتر	۳	۳	۰	۰	-
۵	فیزیک ۱	۳	۳	۰	۰	(ریاضی عمومی ۱)
۶	فیزیک ۲	۳	۳	۰	۰	فیزیک ۱، (ریاضی عمومی ۲)
۷	آزمایشگاه فیزیک ۱	۱	۰	۱	۰	(فیزیک ۱)
۸	شیمی عمومی مهندسی	۳	۳	۰	۰	-
۹	محاسبات عددی	۲	۲	۰	۰	مبانی برنامه سازی کامپیوتر، ریاضی عمومی۲
	مجموع	**۲۴**	**۲۳**	**۱**	**۰**	-

جدول دروس اصلی						
ردیف	نام درس	تعداد واحدهای درسی				شناسه
		جمع	نظری	عملی	کارگاهی	پیشنیاز یا (هم‌نیاز)
۱	ریاضی مهندسی	۳	۳	۰	۰	(ریاضی عمومی ۲)، معادلات دیفرانسیل
۲	نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی ۱	۲	۲	۰	۰	-
۳	روشهای تولید وکارگاه	۳	۳	۰	۰	علم مواد، نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی ۱، مقاومت مصالح ۲
۴	استاتیک	۳	۳	۰	۰	ریاضی عمومی ۱، فیزیک ۱
۵	دینامیک	۳	۳	۰	۰	استاتیک
۶	مقاومت مصالح ۱	۳	۳	۰	۰	استاتیک
۷	مقاومت مصالح ۲	۲	۲	۰	۰	مقاومت مصالح ۱
۸	علم مواد	۳	۳	۰	۰	شیمی عمومی مهندسی
۹	کاربرد برق و الکترونیک	۳	۳	۰	۰	فیزیک ۲
۱۰	ارتعاشات	۳	۳	۰	۰	دینامیک، ریاضی مهندسی
۱۱	کنترل اتوماتیک	۳	۳	۰	۰	کاربرد برق و الکترونیک، ارتعاشات
۱۲	مبانی سیستم های مکاترونیک	۳	۳	۰	۰	کاربرد برق و الکترونیک
۱۳	ترمودینامیک۱	۳	۳	۰	۰	ریاضی عمومی ۱، فیزیک ۱
۱۴	ترمودینامیک۲	۳	۳	۰	۰	ترمودینامیک ۱، (مکانیک سیالات۱)
۱۵	مکانیک سیالات ۱	۳	۳	۰	۰	استاتیک، (معادلات دیفرانسیل)
۱۶	مکانیک سیالات ۲	۳	۳	۰	۰	مکانیک سیالات ۱، (ریاضی مهندسی)
۱۷	انتقال حرارت ۱	۳	۳	۰	۰	ترمودینامیک ۱، ریاضی مهندسی، (مکانیک سیالات
۱۸	طراحی اجزاء ماشین ۱	۳	۳	۰	۰	علم مواد، نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی ۱، مقا

۱۹	طراحی اجزاء ماشین ۲	۳	۳	۰	۰	طراحی اجزاء ماشین ۱
۲۰	کارگاه جوشکاری و ورقکاری	۱	۰	۰	۱	-
مجموع		**۵۶**	**۵۵**	**۰**	**۱**	-

جدول دروس تخصصی ـ الزامی گرایش حرارت و سیالات						
ردیف	نام درس	تعداد واحدهای درسی				شناسه
		جمع	نظری	عملی	کارگاهی	پیشنیاز یا (هم‌نیاز)
۱	طراحی مبدلهای حرارتی	۳	۳	۰	۰	انتقال حرارت ۱
۲	توربوماشین	۳	۳	۰	۰	ترمودینامیک ۲، مکانیک سیالات ۲
۳	موتورهای احتراق داخلی	۳	۳	۰	۰	ترمودینامیک ۲
۴	طراحی سیستم های تهویه مطبوع	۳	۳	۰	۰	ترمودینامیک ۲، انتقال حرارت ۱
۵	طراحی سیستمهای تبرید و سردخانه	۲	۲	۰	۰	ترمودینامیک ۲
۶	سیستمهای انتقال آب	۳	۳	۰	۰	مکانیک سیالات ۲
۷	روشهای عددی در مکانیک سیالات	۳	۳	۰	۰	مکانیک سیالات ۲، محاسبات عددی
۸	انتقال حرارت ۲	۲	۲	۰	۰	انتقال حرارت ۱
۹	تبدیل انرژی	۲	۲	۰	۰	ترمودینامیک ۲، انتقال حرارت ۱
۱۰	دینامیک گازها	۲	۲	۰	۰	ترمودینامیک ۲، مکانیک سیالات ۲
۱۱	نیروگاه حرارتی	۲	۲	۰	۰	ترمودینامیک ۲، (انتقال حرارت۱)
۱۲	توربین گاز و موتور جت	۲	۲	۰	۰	ترمودینامیک ۲، مکانیک سیالات ۲
۱۳	سوخت و احتراق	۲	۲	۰	۰	ترمودینامیک ۲
۱۴	آزمایشگاه ترمودینامیک*	۱	۰	۱	۰	ترمودینامیک ۲
۱۵	آزمایشگاه انتقال حرارت*	۱	۰	۱	۰	انتقال حرارت ۱
۱۶	آزمایشگاه مکانیک سیالات*	۱	۰	۱	۰	مکانیک سیالات ۲
۱۷	کارگاه ماشین های افزار*	۱	۰	۰	۱	کارگاه جوشکاری و ورقکاری
۱۸	کارگاه اتومکانیک*	۱	۰	۰	۱	کارگاه جوشکاری و ورقکاری
۱۹	کارگاه برق*	۱	۰	۰	۱	-
جمع واحدهای لازم به اخذ		**۲۰**	–	**-**	**-**	–

- **اخذ ۲۰ واحد از دروس این جدول برای دانشجویان گرایش حرارت و سیالات الزامی است.**
- **اخذ دروس ستاره دار الزامی است.**

جدول دروس تخصصی ـ الزامی گرایش طراحی جامدات						
ردیف	نام درس	تعداد واحدهای درسی				شناسه
		جمع	نظری	عملی	کارگاهی	پیشنیاز یا (هم‌نیاز)
۱	دینامیک ماشین	۳	۳	۰	۰	دینامیک
۲	هیدرولیک و پنوماتیک	۳	۳	۰	۰	مکانیک سیالات ۱
۳	اصول مهندسی نصب و نگهداری	۳	۳	۰	۰	(طراحی اجزاء ماشین ۲)
۴	روشهای طراحی مهندسی	۳	۳	۰	۰	طراحی اجزاء ماشین ۲
۵	مونتاژ مکانیکی و طراحی قیدو بندها	۳	۳	۰	۰	نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی ۱
۶	طراحی به کمک کامپیوتر	۳	۳	۰	۰	طراحی اجزاء ماشین ۲
۷	طراحی قالب	۳	۳	۰	۰	طراحی اجزاء ماشین ۱
۸	پلاستیسته عملی	۳	۳	۰	۰	مقاومت مصالح ۲
۹	طراحی مکانیزم ها	۲	۲	۰	۰	دینامیک ماشین
۱۰	دینامیک خودرو	۲	۲	۰	۰	طراحی اجزاء ماشین ۲، ارتعاشات
۱۱	مواد مرکب	۲	۲	۰	۰	مقاومت مصالح ۲
۱۲	نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی ۲	۲	۲	۰	۰	نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی ۱
۱۳	یاتاقان و روغنکاری	۲	۲	۰	۰	مکانیک سیالات ۱، طراحی اجزاء ماشین ۱
۱۴	آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات*	۱	۰	۱	۰	دینامیک ماشین، ارتعاشات
۱۵	آزمایشگاه مکاترونیک*	۱	۰	۱	۰	مبانی سیستم‌های مکاترونیک
۱۶	آزمایشگاه مقاومت مصالح*	۱	۰	۱	۰	مقاومت مصالح ۲
۱۷	کارگاه ماشین های افزار*	۱	۰	۰	۱	کارگاه جوشکاری و ورقکاری
۱۸	کارگاه اتومکانیک*	۱	۰	۰	۱	کارگاه جوشکاری و ورقکاری
۱۹	کارگاه برق*	۱	۰	۰	۱	-
	جمع واحدهای لازم به اخذ	**۲۰**	–	**-**	**-**	–

- **اخذ ۲۰ واحد از دروس این جدول برای دانشجویان گرایش طراحی جامدات الزامی است.**
- **اخذ دروس ستاره دار الزامی است.**

جدول دروس تخصصی ـ الزامی گرایش سیستم های دینامیکی و مکاترونیک						
ردیف	نام درس	تعداد واحدهای درسی				شناسه
		جمع	نظری	عملی	کارگاهی	پیشنیاز یا (هم‌نیاز)
۱	دینامیک ماشین	۳	۳	۰	۰	دینامیک
۲	رباتیک	۳	۳	۰	۰	دینامیک
۳	طراحی سیستم های کنترلی	۳	۳	۰	۰	کنترل اتوماتیک
۴	مدل‌سازی و شبیه سازی سیستم‌های مکاترونیکی	۳	۳	۰	۰	دینامیک، مکانیک سیالات ۱، کاربرد برق و الکترونیک
۵	پردازش درسیستم‌های مکاترونیکی	۳	۳	۰	۰	مبانی سیستم‌های مکاترونیک
۶	اندازه‌گیری و سیستم‌های کنترل	۲	۲	۰	۰	کنترل اتوماتیک، کاربرد برق و الکترونیک
۷	ارتعاشات کاربردی	۲	۲	۰	۰	ارتعاشات
۸	طراحی مکانیزم ها	۲	۲	۰	۰	دینامیک ماشین
۹	آکوستیک مهندسی	۲	۲	۰	۰	ارتعاشات
۱۰	دینامیک خودرو	۲	۲	۰	۰	طراحی اجزاء ماشین ۲، ارتعاشات
۱۱	دینامیک ۲	۲	۲	۰	۰	دینامیک
۱۲	آزمایشگاه کنترل	۱	۰	۱	۰	کنترل اتوماتیک، (طراحی سیستم‌های کنترلی)
۱۳	آزمایشگاه رباتیک	۱	۰	۱	۰	رباتیک
۱۴	آزمایشگاه مکاترونیک ۲	۱	۰	۱	۰	آزمایشگاه مکاترونیک
۱۵	آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات*	۱	۰	۱	۰	دینامیک ماشین، ارتعاشات
۱۶	آزمایشگاه مکاترونیک*	۱	۰	۱	۰	مبانی سیستم‌های مکاترونیک
۱۷	آزمایشگاه مقاومت مصالح*	۱	۰	۱	۰	مقاومت مصالح ۲
۱۸	کارگاه ماشین های افزار*	۱	۰	۰	۱	کارگاه جوشکاری و ورقکاری
۱۹	کارگاه اتومکانیک*	۱	۰	۰	۱	کارگاه جوشکاری و ورقکاری
۲۰	کارگاه برق*	۱	۰	۰	۱	-
جمع واحدهای لازم به اخذ		**۲۰**	–	–	–	–

- **اخذ ۲۰ واحد از دروس این جدول برای دانشجویان گرایش سیستم های دینامیکی و مکاترونیک الزامی است.**
- **اخذ دروس ستاره دار الزامی است.**

جدول دروس تخصصی ـ الزامی گرایش ساخت و تولید						
ردیف	نام درس	تعداد واحدهای درسی				شناسه
		جمع	نظری	عملی	کارگاهی	پیشنیاز یا (هم‌نیاز)
۱	روش های اندازه گیری	۲	۲	۰	۰	(آزمایشگاه روش های اندازه گیری)
۲	ماشین های کنترل عددی	۲	۲	۰	۰	مبانی ماشین‌کاری و ماشین‌ابزارها، (مبانی سیستم‌های مکاترونیک)، (آز ماشین‌های کنترل عددی)
۳	مبانی ماشینکاری و ماشین‌های ابزار	۳	۳	۰	۰	(روش‌های تولید و کارگاه)، (کارگاه ماشین ابزار ۱)
۴	اصول مهندسی نصب و نگهداری	۳	۳	۰	۰	(طراحی اجزاء ماشین ۲)
۵	روشهای طراحی مهندسی	۳	۳	۰	۰	(طراحی اجزاء ماشین ۲)
۶	طراحی قالب	۳	۳	۰	۰	طراحی اجزاء ماشین ۱
۷	مونتاژمکانیکی و طراحی قیدو بند	۳	۳	۰	۰	نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی ۱
۸	تولید مخصوص	۲	۲	۰	۰	مبانی ماشینکاری و ماشین‌های ابزار، طراحی اجزاء ماشین ۱، (کارگاه تولید مخصوص)
۹	کارگاه تولید مخصوص	۱	۰	۰	۱	(تولید مخصوص)
۱۰	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر	۲	۲	۰	۰	ماشین‌های کنترل عددی, آزمایشگاه ماشین‌های کنترل عددی، (آزمایشگاه طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر)
۱۱	آزمایشگاه طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر	۱	۰	۱	۰	(طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر)
۱۲	متالورژی مکانیکی	۳	۳	۰	۰	علم مواد، مقاومت مصالح ۱
۱۳	اصول ریخته گری	۲	۲	۰	۰	علم مواد، روش‌های تولید و کارگاه
۱۴	عملیات حرارتی	۲	۲	۰	۰	علم مواد
۱۵	آزمایشگاه ماشین های کنترل عددی*	۱	۰	۱	۰	کارگاه ماشین ابزار۱، (ماشین‌های کنترل عددی)
۱۶	آزمایشگاه روش های اندازه گیری*	۱	۰	۱	۰	(روش های اندازه گیری)
۱۷	آزمایشگاه مقاومت مصالح*	۱	۰	۱	۰	مقاومت مصالح ۲
۱۸	کارگاه ماشین ابزار ۱*	۱	۰	۰	۱	(مبانی ماشین‌کاری و ماشین‌ابزارها)
۱۹	کارگاه ماشین ابزار ۲*	۱	۰	۰	۱	کارگاه ماشین ابزار ۱
۲۰	کارگاه مبانی ماشین کاری*	۱	۰	۰	۱	کارگاه ماشین ابزار ۱
	جمع واحدهای لازم به اخذ	**۲۰**	–	–	–	–

- **اخذ ۲۰ واحد از دروس این جدول برای دانشجویان گرایش ساخت و تولید الزامی است.**
- **اخذ دروس ستاره دار الزامی است.**

جدول دروس اختیاری					
ردیف	نام درس	تعداد واحدهای درسی			شناسه
		جمع	نظری	عملی	کارگاهی	پیشنیاز یا (هم‌نیاز)
۱	احتمال و آمار مهندسی	۳	۳	۰	۰	ریاضی ۲
۲	نقشه کشی و نقشه خوانی تاسیساتی	۱	۱	۰	۰	نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی مهندسی ۱
۳	انرژی خورشیدی	۲	۲	۰	۰	انتقال حرارت ۱
۴	مدیریت انرژی	۲	۲	۰	۰	ترمودینامیک ۲، انتقال حرارت ۱
۵	تاسیسات ساختمان	۳	۳	۰	۰	انتقال حرارت ۱، مکانیک سیالات ۲
۶	اقتصاد و مدیریت صنعتی	۲	۲	۰	۰	-
۷	زبان تخصصی مکانیک	۲	۲	۰	۰	زبان عمومی فنی مهندسی
۸	مقاومت مصالح ۳	۲	۲	۰	۰	مقاومت مصالح ۲
۹	تکنولوژی جوشکاری	۲	۲	۰	۰	علم مواد
۱۰	شناخت فلزات صنعتی	۲	۲	۰	۰	علم مواد
۱۱	کارگاه تاسیسات حرارتی و برودتی	۱	۰	۰	۱	-
۱۲	کارگاه هوشمند سازی ساختمان	۱	۰	۰	۱	مبانی سیستم های مکاترونیک
۱۳	آزمایشگاه هیدرولیک و پنوماتیک	۱	۰	۱	۰	هیدرولیک و پنوماتیک
۱۴	آزمایشگاه کاربرد برق و الکترونیک	۱	۰	۱	۰	کاربرد برق و الکترونیک
۱۵	آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته	۱	۰	۱	۰	آزمایشگاه فیزیک ۱، (فیزیک ۲)
۱۶	مباحث ویژه در مهندسی مکانیک	۳	۳	۰	۰	-
۱۷	مباحث منتخب در مهندسی مکانیک	۲	۲	۰	۰	-
۱۸	یک درس از تحصیلات تکمیلی مکانیک	۳	۳	۰	۰	با موافقت سرپرست تحصیلات تکمیلی و معاون آموزشی دانشکده
۱۹	انتخاب حداکثر یک درس غیر از دروس دانشکده مکانیک	۳	۳	۰	۰	با موافقت معاون آموزشی دانشکده
۲۰	کلیه دروس و آزمایشگاههای گذرانده نشده از گرایش تخصصی دانشجو					-
۲۱	کلیه دروس و آزمایشگاههای سایر گرایش ها					-
جمع واحدهای انتخابی از این جدول		**۱۰**	-	-	-	-

- **کلیه دانشجویان لازم است، از جدول فوق ۱۰ واحد به عنوان واحد های اختیاری اخذ نمایند.**

جدول دروس مهارتی- اشتغال پذیری						
ردیف	نام درس	تعداد واحدهای درسی				شناسه
		جمع	نظری	عملی	کارگاهی	پیشنیاز یا (هم‌نیاز)
۱	کاربینی	۱	۰	۱	۰	-
۲	مهارت های نرم شغلی- روشهای تحقیق و مستند سازی در مهندسی	۲	۲	۰	۰	-
۳	کار آموزی	۲	۰	۲	۰	گذراندن حداقل ۹۰ واحد درسی
مجموع		**۵**	**۲**	**۳**	**۰**	-

جدول درس پروژه						
ردیف	نام درس	تعداد واحدهای درسی				شناسه
		جمع	نظری	عملی	کارگاهی	پیشنیاز یا (هم‌نیاز)
۱	پروژه	۳	۳	۰	۰	روشهای تحقیق و مستند سازی در مهندسی
مجموع		**۳**	**۳**	**۰**	**۰**	-

فصل سوم

ویژگی‌های دروس

<table>
<tr><td colspan="2">مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="4">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (فارسی):</td><td colspan="4">ریاضی عمومی ۱</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="4">Calculus I</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="2">-</td><td>■ پایه
☐ اصلی و تخصصی
☐ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td>■ نظری
☐ نظری - عملی
☐ عملی / آزمایشگاهی
☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>۳</td><td>۰</td><td>۳</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۴۸</td><td>۰</td><td>۴۸</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آشنا شدن دانشجویان با ریاضیات پایه که شامل روابط تک متغیره و فنون مربوطه مانند مشتق گیری و انتگرال گیری می‌شود.</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
مختصات دکارتی و مختصات قطبی، اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه و نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط، جبر توابع، دستورهای مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیهٔ رل، قضیه میانگین، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنی‌ها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه معادلات، تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش‌های تقریبی برآورد انتگرال، کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و ... (در مختصات دکارتی و قطبی)، لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها، تابع‌های هذلولوی، روش‌های انتگرال‌گیری مانند تغییر متغیر و جزء به جزء و تجزیه به کسرها، برخی تعویض متغیرهای خاص دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده بسط تیلور.</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
1. Silverman, R. A. (2015). Modern Calculus and Analytic Geometry. New York, U.S.: Dover Publications.
2. Apostol, T. M. (2015). Calculus, Vol. 1: One-Variable Calculus, with and Introduction to Linear Algebra.
3. Thomas, Jr. G. B., Weir, M. D., & Hass. J. (2010). Thomas Calculus (12th ed.). Boston, New York, U.S.: Pearson.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="5">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (فارسی):</td><td colspan="5">ریاضی عمومی ۲</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="5">Calculus II</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="3">ریاضی عمومی ۱</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="3">-</td><td>■ پایه
☐ اصلی و تخصصی
☐ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td>■ نظری
☐ نظری - عملی
☐ عملی / آزمایشگاهی
☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>۳</td><td>۰</td><td>۳</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد ساعت:</td><td>۴۸</td><td>۰</td><td>۴۸</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="7">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■</td></tr>
<tr><td colspan="7">هدف درس:
در ادامه یادگیری ریاضیات پایه، در ریاضی ۲ به مباحث دیگری که شامل معادلات پارامتری، توابع چند متغیره و انتگرال گیری دوگانه و ... است پرداخته می شود.</td></tr>
<tr><td colspan="7">مباحث / سرفصل‌ها:
معادلات پارامتری، مختصات فضایی، بردارها در فضا و انواع ضرب بردارها، ماتریس های ۳ در ۳، دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی پایه در ، ، تبدیل خطی، دترمینان ۳ در ۳، مقدار و بردار ویژه، معادلات خط، صفحه و رویه درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی، تابع چند متغیره، مشتق کلی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم گرادیان، قاعده زنجیره‌ای برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل، انتگرال‌های دوگانه و سه گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تغییر متغیر در انتگرال‌گیری (بدون اثبات دقیق)، مختصات استوانه‌ای و کروی، میدان برداری انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه‌ای دیورژانس، لاپلاسین، پتانسیل قضایای گرین، دیورژانس و استوکس.</td></tr>
<tr><td colspan="7">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ● تمرین و تکرار ○ مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="7">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="7">منابع درسی:
1. Apostol, T. M. (2015). Calculus, Vol. 2: Multi-Variable Calculus and Linear Algebra with application to Differential Equations and Probability.
2. Thomas, G. B. & R. L. Finney (1995). Calculus and Analytic Geometry (9th ed.). Boston, U.S.: Addison Wesley.</td></tr>
<tr><td colspan="7">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="4">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (فارسی):</td><td colspan="4">معادلات دیفرانسیل</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="4">Differential Equations</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="2">ریاضی عمومی ۲</td><td>■ پایه
☐ اصلی و تخصصی
☐ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td>■ نظری
☐ نظری - عملی
☐ عملی / آزمایشگاهی
☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>۳</td><td>۰</td><td>۳</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد ساعت:</td><td>۴۸</td><td>۰</td><td>۴۸</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■</td></tr>
</table>

هدف درس:

بسیاری از مسائل مهندسی به وسیله معادلات دیفرانسیل قابل حل و توجیه هستند. هدف این درس آشنا کردن دانشجویان با روش‌های مختلف حل معادلات دیفرانسیل در سطح کارشناسی است.

مباحث / سرفصل‌ها:

طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها، خانواده منحنی‌ها و مسیرهای قائم، معادله جداشدنی، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله همگن، معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرایب ثابت، روش ضرایب نامعین، روش تغییر پارامترها، کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک، حل معادله دیفرانسیل با سری‌ها، توابع بسل و گاما، چندجمله‌ای لژاندر، مقدمه‌ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل، تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ○ پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Diprima, R. C., & Boyce, W. E. (2015). *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*.
2. Zil, D. G. (2014). *A First Course in Differential Equations with Modeling Applications*.
3. Zil, D. G. & Wright, W. S. (2015). *Differential Equations with Boundary-Value Problems*.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

<table>
<tr><td>مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="5">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td>نام درس (فارسی):</td><td colspan="5">مبانی برنامه‌سازی کامپیوتر</td></tr>
<tr><td>نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="5">Fundamentals of Computer Programming</td></tr>
<tr><td>دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="3">-</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td>دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="3">-</td><td>■ پایه
☐ اصلی و تخصصی
☐ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td>■ نظری
☐ نظری - عملی
☐ عملی / آزمایشگاهی
☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>۳</td><td>۰</td><td>۳</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۴۸</td><td>۰</td><td>۴۸</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ■ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آشنایی با اصول برنامه‌نویسی، شیوه‌های برنامه‌نویسی و آموزش یک زبان برنامه‌نویسی متداول برای حل مسائل مهندسی</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
اصول برنامه‌نویسی: کامپیوتر و انواع آن، اعداد و نشانه‌ها، اعداد دودویی، پردازش اطلاعات، سخت‌افزار و نرم‌افزار، برنامه مترجم، فایل‌های کتابخانه‌ای، شیوه‌های برنامه‌نویسی: مراحل ایجاد و توسعه برنامه، الگوریتم، فلوچارت، تکامل و طبقه‌بندی زبان‌های برنامه‌نویسی، برنامه‌نویسی به یکی از زبان‌های معتبر(C++, Python, Java, …) و آشنایی با عمل‌وندها، دستورات، شناسه، انواع اطلاعات و اندازه آنها، کلاس‌های ذخیره‌سازی، مقادیر ثابت و متغیر، عبارات محاسباتی، توابع ریاضی، عبارات ورودی و خروجی، احکام گمارش شرطی، اعلائی، تکراری، متغیرهای اندیس‌دار، حافظه‌های مشترک و عمومی و کمکی، زیربرنامه‌ها، چند برنامه کامپیوتری.</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
1. Pimparkhede, K. (2017). Computer Programming with C++. Cambridge, England: Cambridge University.
2. Matthes, E. (2019). Python Crash Course (2nd ed.). California, U.S.: No Starch Press.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور به همراه کامپیوتر</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="4">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (فارسی):</td><td colspan="4">فیزیک ۱</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="4">Physics I</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="2">-</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="2">ریاضی عمومی ۱</td><td>■ پایه
☐ اصلی و تخصصی
☐ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td>■ نظری
☐ نظری - عملی
☐ عملی / آزمایشگاهی
☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>۳</td><td>۰</td><td>۳</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۴۸</td><td>۰</td><td>۴۸</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آشنایی با مفاهیم اساسی فیزیک عمومی مربوط به دینامیک جسم، کار و انرژی و ترمودینامیک</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
تعادل، شروط تعادل تحت اثر نیروها و گشتاورها، قوانین مربوطه، حرکت در یک بعد و دو بعد، سرعت و شتاب، انواع حرکت، حرکت زمین، کار و انرژی: مقدمه، کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل الاستیک، بردهای ابقایی و هدرشونده، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی، توان و سرعت، ضربه، قانون بقا، تشعشع و قوانین مربوطه، دما، گرما و قانون اول ترمودینامیک، قانون صفرم ترمودینامیک، اندازه گیری گرما، نظریه جنبشی گازها: گازهای کامل، انرژی جنبشی انتقالی، پویش آزاد میانگین، درجه آزادی و گرمای ویژه مولی، آنتروپی و قانون دوم ترمودینامیک: فرآیند یک سویه، تغییر در آنتروپی، قانون دوم ترمودینامیک.</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
1. Halliday, D. & Resnick, R. (1986). Fundamental of Physics. New Jersey, U.S.: Wiley.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	فیزیک ۲				
نام درس (انگلیسی):	Physics II				
دروس پیش‌نیاز:	فیزیک ۱	نوع واحد			
دروس هم‌نیاز:	ریاضی عمومی ۲	■ پایه			■ نظری
تعداد واحد:	نظری	عملی	جمع	☐ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۳	۰	۳	☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی - اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی
آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■					

هدف درس:

آشنایی با مفاهیم اساسی فیزیک عمومی شامل الکتریک و مغناطیس

مباحث / سرفصل‌ها:

بار و ماده، میدان الکتریکی، قانون قوس، پتانسیل الکتریکی، خازن‌ها و دی‌الکتریک‌ها، جریان و مقاومت، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها، میدان مغناطیسی، قانون آمپر، قانون القای فاراده، خواص مغناطیسی ماده، نوسانات الترومغناطیسی، جریان‌های متناوب، معادلات ماکسول، امواج الکترومغناطیسی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Halliday, D. & Resnick, R. (1986). *Fundamental of Physics*. New Jersey, U.S.: Wiley.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	آزمایشگاه فیزیک ۱				
نام درس (انگلیسی):	Physics I Laboratory				
دروس پیش‌نیاز:	-	نوع واحد			
دروس هم‌نیاز:	فیزیک ۱	■ پایه	☐ اصلی و تخصصی	☐ اختیاری	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله ☐ مهارتی - اشتغال پذیری
تعداد واحد:	نظری: ۰	عملی: ۱	جمع: ۱		☐ نظری ☐ نظری - عملی ■ عملی / آزمایشگاهی ☐ کارگاهی / عملیات میدانی ☐ کارورزی / کارآموزی
تعداد ساعت:	نظری: ۰	عملی: ۳۲	جمع: ۳۲		

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

انجام عملی آزمایش‌ها برای درک بهتر و بیشتر مفاهیم اساسی فیزیک ۱

مباحث / سرفصل‌ها:

بررسی شرط تعادل برای نیروهای واقع در صفحه، اندازه‌گیری جرم حجمی جامدات و مایعات، بررسی قوانین حرکت نوسانی در آونگ ساده، اندازه‌گیری ارزش آبی کالریمتر و اندازه‌گیری ظرفیت گرمای ویژه جامدات، تعیین گرمای نهان تبخیر آب، اندازه‌گیری گرمای نهان ذوب یخ، تعیین ضریب انبساط حجمی جامدات، تعیین ضریب انبساط طولی جامدات، بررسی دماسنج‌ها و ساخت ترموکوپل، تعیین ضریب هدایت حرارت جامدات.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ○ مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ● آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Wilson, J. D. & Hernandez, C. A. (2014). *Physics Laboratory Experiments*. Boston, U.S.: Cengage Learning.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	شیمی عمومی مهندسی				
نام درس (انگلیسی):	General Chemistry for Engineers				
دروس پیش‌نیاز:	-	نوع واحد			
دروس هم‌نیاز:	-	■ پایه ☐ اصلی و تخصصی ☐ اختیاری ☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله ☐ مهارتی - اشتغال پذیری	■ نظری ☐ نظری - عملی ☐ عملی / آزمایشگاهی ☐ کارگاهی / عملیات میدانی ☐ کارورزی / کارآموزی		
تعداد واحد:	نظری: ۳	عملی: ۰	جمع: ۳		
تعداد ساعت:	نظری: ۴۸	عملی: ۰	۴۸		

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

ارائه مفاهیم اساسی و پایه ای شیمی جهت پیشبرد اهداف دروس تخصصی رشته های متفاوت مهندسی مانند مهندسی معدن، کشاورزی، مکانیک، شیمی، مواد، صنایع غذایی و ....

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه، گازها، ویژگی های حالت گازی، اندازه گیری فشار گازها، قوانین گازها، گاز ایده ال و حقیقی، نظریه ی جنبشی گازها، مایعات و جامدات، نیروهای پیوندی و غیرپیوندی، توزیع سرعت مولکولی، فشار بخار، نقطه جوش و انجماد، آنتالپی تبخیر، معادله کلازیوس-کلاپیرون، نمودارهای فاز، محلول ها، آنتالپی انحلال، غلظت، فشار بخار، منحنی فشار، تقطیر، خواص کولیگاتیو، واکنش های شیمیایی در محلول آبی، عدد اکسایش، موازنه واکنش، سنجش حجمی، ساختار الکترونی اتم ها : مدل های اتمی، تابش الکترومغناطیس، اثر فتوالکتریک، طیف خطی عناصر، آرایش الکترونی، مکانیک کوانتومی، اصل عدم قطعیت هایزنبرگ، جدول تناوبی، پیوند کووالانسی، پیوندهای شیمیایی، انرژی و طول پیوند، الکترونگاتیوی، ساختار لوییس، رزونانس، شکل هندسی مولکول ها، قاعده هشت تایی، نظریه VESPER، اربیتال های هیبریدی، اربیتال های مولکولی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. مورتیمر، چارلز. (۱۴۰۲). مجموعه دوجلدی شیمی عمومی ۱و۲ (ویرایش هشتم). ترجمه: یاوری، عیسی، انتشارات نشر علوم دانشگاهی.

۲. سیلبربرگ، مارتین اس (۱۴۰۰). شیمی عمومی: ماهیت مولکولی ماده و تغییر (ویرایش پنجم). ترجمه: اسلامپور، غلامرضا ، جلیلی، سیف الله ، عابدینی، منصور، گلابی، سید مهدی، موثق، برهمن. تهران: انتشارات صانعی.

3. Mortimer, C. E. (1991). *Chemistry Wadsworth Pub*.

4. Zumdahl, S., & Susan, A. (2013). *Chemistry* (9th ed.). Boston, U.S.: Cengage Learning.

5. Silberberg, M. (2008). *Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change* (5th ed.). New York, U.S.: McGraw-Hill Science.

6. Chang, R., & Overby, J. (2010). *General Chemistry: The Essential Concepts* (6th ed.). New York, U.S.: McGraw-Hill Science/Engineering/Math.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

<table>
<tr><td colspan="2">مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="4">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (فارسی):</td><td colspan="4">محاسبات عددی</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="4">Numerical Analysis</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="2">مبانی برنامه‌سازی کامپیوتر</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="2">-</td><td>■ پایه
☐ اصلی و تخصصی
☐ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td>■ نظری
☐ نظری - عملی
☐ عملی / آزمایشگاهی
☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>۲</td><td>۰</td><td>۲</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۳۲</td><td>۰</td><td>۳۲</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آموزش حل معادلات غیرخطی شامل روش‌های نصف کردن فاصله، حل دستگاه معادلات غیرخطی، انتگرال‌گیری چندگانه عددی، روش‌های حل معادلات دیفرانسیل عددی.</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
تعریف خطا، انواع خطا، انباشتگی خطا در محاسبات، فرمول تکرار برای محاسبه توابع، روش‌های حل معادلات غیرخطی شامل روش‌های نصف کردن فاصله، رسم خطوط قاطع، رسم خطوط مماس، تکرار نقطه ثابت، اتیکن، فرمول خطا و اثبات همگرایی برای هر یک از روش‌ها، رتبه همگرایی، معادلات چندجمله‌ای (جداسازی، ریشه‌ها، حدود ریشه‌ها، روش‌های حل)، روش رستو برای تعیین ریشه‌های موهومی، دستگاه معادلات خطی، روش‌های حل مستقیم (گاوس، ماتریس وارون)، روش‌های حل تکراری (سیدل)، روش نیوتن برای حل دشتگاه معادلات غیرخطی، مقادیر ویژه، بردارهای ویژه، معادله مختصه، روش‌های فاکتورگیری، تفاضل‌های متناهی، روش‌های درون‌یابی، برون یابی (نیوتن، گاوس، لاگرانژ، اتیکن)، چندجمله‌ای چبی‌شف، چندجمله‌ای Spline، درون‌ابی وارون، درون‌یابی دو متغیره، فرمول خطا، خم‌های پوشا، روش‌های حداقل مربعات، مشتق‌گیری عددی، تعیین نقاط اکسترمم توابع، فرمول گاوس با نقاط محدود، انتگرال‌گیری عددی (ذوزنقه، سیمپسون، ابرگ، گاوس، لژاندر)، فرمول‌های خطا برای روش‌های انتگرال‌گیری، انتگرال‌گیری چندگانه عددی، روش‌های حل معادلات دیفرانسیل معمولی (تیلور، پیکارد، اویلر، هیون)، روش‌های پیش‌گویی و تصحیح جواب، فرمول خطا، حل معادلات دیفرانسیل با شرایط حدی، حل دستگاه معادلات دیفرانسیل.</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ○ پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
1. Mathews, J. H., & K. D. Fink (2015). Numerical Methods: Using MATLAB. India: Pearson India</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	ریاضی مهندسی				
نام درس (انگلیسی):	Engineering Mathematics				
دروس پیش‌نیاز:	معادلات دیفرانسیل	نوع واحد: ☐ پایه ■ اصلی و تخصصی ☐ اختیاری ☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله ☐ مهارتی - اشتغال پذیری			
دروس هم‌نیاز:	ریاضی عمومی ۲				
تعداد واحد:	نظری	عملی	جمع		
	۳	۰	۳		
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸		

نوع واحد: ■ نظری ☐ نظری - عملی ☐ عملی / آزمایشگاهی ☐ کارگاهی / عملیات میدانی ☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول و مبانی ریاضیات کاربردی در رشته های مهندسی

مباحث / سرفصل‌ها:

معادلات با مشتقات جزئی، مسائل با مقدار مرزی، سری‌های فوریه، انتگرال‌های فوریه، تبدیل فوریه، اتحادهای پارسوال، مقدمه‌ای از نظریه اشتورم-لیوویل، سری‌های فوریه تعمیم یافته، معادلات با مشتقات جزئی مرتبه دوم خطی، معادلات گرما، موج و لاپلاس، مسائل با مقادیر مرزی در حالات همگن و ناهمگن، میدان اعداد مختلط، توابع مقدماتی و تعمیم یافته مختلط، حد، پیوستگی و مشتق‌پذیری توابع مختلط، توابع تحلیلی، انتگرال خط و نامعین مختلط، سری‌های تیلور و لوران، قضیه مانده‌ها و کاربردهای آن، نگاشت همدیس و کاربردهای آن، کاربردهای مختلف در علوم پایه و مهندسی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Kreyszig, E. (2011). *Advanced Engineering Mathematics*. New Jersey, U.S.: John Wiley & Sons.
2. Potter, M. C., Lessing, J. L. & Aboufadel, E. F. (2019). *Advanced Engineering Mathematics*. Springer.
3. Zill, D. G. & Cullen, M. R. (2006). *Advanced Engineering Mathematic.* Massachusetts, U.S.: Jones and Bartlett Learning.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

<table>
<tr><td>مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="5">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td>نام درس (فارسی):</td><td colspan="5">نقشه کشی و نقشه‌خوانی مهندسی ۱</td></tr>
<tr><td>نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="5">Engineering Drawings I</td></tr>
<tr><td>دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="3">-</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td>دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="3">-</td><td>☐ پایه</td><td>■ نظری</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td>■ اصلی و تخصصی</td><td>☐ نظری - عملی</td></tr>
<tr><td>۲</td><td>۰</td><td>۲</td><td>☐ اختیاری</td><td>☐ عملی / آزمایشگاهی</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۳۲</td><td>۰</td><td>۳۲</td><td>☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی- اشتغال پذیری</td><td>☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آشنایی با انواع نقشه‌های مهندسی و فراگیری ترسیم آنها و نیز یادگیری نقشه‌خوانی</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
معرفی نقشه‌کشی صنعتی، انواع تصویر، تصاویر نقطه، خط و صفحه، تصویر یک جسم بر روی صفحه، رسم سه تصویر و قراردادهای آن، استانداردهای نقشه‌کشی، انواع خط و قرارداد ترسیم خطوط، ارتباط بین تصاویر، تداخل اجسام دوار و شیب‌دار، رسم شش تصویر از یک جسم، انتخاب تصاویر مناسب، سیستم فرجه اول، سیستم فرجه سوم، مجهول یابی، شناخت احجام پایه و تصاویر آنها، روش تفکیک حجم‌ها، آنالیز سطح، روش اکزنومتریک، تصویر مجسم ایزومتریک قائم، تصویر مجسم دیمتریک قائم، تصویر مجسم ایزومتریک مایل، تصویر مجسم دیمتریک مایل، معرفی برش و قراردادهای آن، انواع برش، مستثنیات برش، نقشه های مرکب، نقشه‌های اجرا، ترسیم پیچ و مهره، اندازه‌نویسی و تلرانس‌گذاری.</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
۱. حدادی، حبیب‌الله. (۱۳۹۹). نقشه کشی صنعتی ۱. تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران.
۲. متقی پور، مبین، حمیدی، شهرزاد ، شیردل، حمیدرضا ، متقی پور، مهدی. (۱۳۹۵) ، اصول نقشه کشی صنعتی۱ ، تهران:انتشارات شریف کدکم.
۳. مرجانی، محمود. (۱۳۸۹). نقشه کشی صنعتی ۱، تهران: دانشگاه تهران.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="5">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td>نام درس (فارسی):</td><td colspan="5">روشهای تولید و کارگاه</td></tr>
<tr><td>نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="5">Manufacturing Process and Technology</td></tr>
<tr><td>دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="3">علم مواد- نقشه کشی و نقشه خوانی
مهندسی۱- دینامیک- مقاومت مصالح۲</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td>دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="3">-</td><td>☐ پایه</td><td>■ نظری</td></tr>
<tr><td rowspan="3">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td>■ اصلی و تخصصی</td><td>☐ نظری - عملی</td></tr>
<tr><td>۳</td><td>۰</td><td>۳</td><td>☐ اختیاری</td><td>☐ عملی / آزمایشگاهی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد ساعت:</td><td rowspan="2">۴۸</td><td rowspan="2">۰</td><td rowspan="2">۴۸</td><td>☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله</td><td>☐ کارگاهی / عملیات میدانی</td></tr>
<tr><td>☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td>☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آشنایی با اصول روش های تولید</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
آشنایی با فرایندهای تولید ، آشنایی با مواد مهندسی: فلزات، پلیمرها، کامپوزیت ها، شیشه و سرامیک ها، محاسبات مربوط به خواص مکانیکی، حرارتی و فیزیکی مواد،آشنایی با طراحی قالب ریخته گری، محاسبات مربوط به انتقال حرارت عملیات ریخته گری، آشنایی با روشهای شکل دهی فلزات از جمله نورد، فورج، اکستروژن و کشش، کشش عمیق و خمکاری و محاسبات مربوط به توزیع تنش در محصولات تولیدی، آشنایی با فرایندهای شکل دهی پلیمرها و محاسبات مربوط به طراحی قالبهای تزریق و اکستروژن، براده برداری و محاسبات نیرویی مربوط به مکانیک تراش در حالت دو بعدی، آشنایی با فرایندهای تولید مخصوص، آشنایی با فرایندهای ساخات افزودنی، آشنایی با فرایندهایMicro fabrication .</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
1. Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2019). Manufacturing Engineering and Technology (8th ed.). New Jersey, U.S.: Pearson Education.
2. Groover, M. P. (2021). Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems (7th ed.). New Jersey, U.S.: Wiley..
3. Black, J. T., & Kohser, R. A. (2020). Materials and Processes in Manufacturing (13th ed.). New Jersey, U.S.: Wiley & Sons.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**استاتیک**				
نام درس (انگلیسی):	**Statics**				
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۱ - فیزیک ۱	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با مفاهیم تحلیل نیرو و گشتاور در محیط‌های ساکن

مباحث / سرفصل‌ها:

نیرو، آثار خارجی و داخلی، اصل انتقال پذیری، مؤلفه های نیرو، گشتاور، کوپل، نیروی برآیند، قضیه وارینیون، تعادل، مجزا کردن سیستم و نمودار جسم آزاد، شرایط تعادل، معادله های تعادل جایگزین، قیدها و نامعینی استاتیکی، کفایت قیدها، خرپاهای مسطح، خرپاهای ساده، روش های مفصل ها، روش مقاطع، خرپاهای فضائی، خرپاهای فضائی استاتیکی معین، روش مفصل ها برای خرپاهای فضائی، روش مقاطع برای خرپاهای فضائی، قاب ها و ماشین ها، مرکز ثقل و مرکز جرم، مرکزوار خط، سطح و حجم، انتخاب جزء برای انتگرال گیری، اجسام و شکل های مرکب، قضیه های پاپوس، آثار خارجی تیرها ، انواع اصطکاک، زوایای اصطکاک، تسمه های انعطاف پذیر، کار مجازی، تعریف کار، تعادل، انرژی پتانسیل و پایداری.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Meriam, J. L. & Kraige L. G. (2007). *Engineering Mechanics - STATICS* (6th ed.). New Jersey, U.S.: Wiley.
2. Beer, F. P., Johnston, E. R. & Flori, R. E. (2007). *Mechanics for Engineers, Statics*. New York, U.S.: McGraw-Hill.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

<table>
<tr><td colspan="2">مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="4">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (فارسی):</td><td colspan="4">دینامیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="4">Dynamics</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="2">استاتیک</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="2">-</td><td>☐ پایه</td><td>■ نظری</td></tr>
<tr><td rowspan="3">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td>■ اصلی و تخصصی</td><td>☐ نظری - عملی</td></tr>
<tr><td>۳</td><td>۰</td><td>۳</td><td>☐ اختیاری</td><td>☐ عملی / آزمایشگاهی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد ساعت:</td><td rowspan="2">۴۸</td><td rowspan="2">۰</td><td rowspan="2">۴۸</td><td>☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله</td><td>☐ کارگاهی / عملیات میدانی</td></tr>
<tr><td>۴۸</td><td>☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td>☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■</td></tr>
</table>

هدف درس:

آشنایی با اصول دینامیک و مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه، سینماتیک ذره، چارچوب های مرجع و مشتقات برداری، بردارهای وضعیت، سرعت و شتاب، سینماتیک ذره در دستگاه کارتزین، سینماتیک ذره در دستگاه استوا نه ای، سینماتیک ذره در دستگاه قائم مماسی، سینتیک ذره، قوانین نیوتن، حرکت ذره در مختصات مختلف، رابطه کار و انرژی برای ذره، رابطه اندازه حرکت - ضربه برای ذره، برخورد مرکزی و مایل، سینماتیک جسم صلب، رابطه بین سرعت دو نقطه از جسم صلب، حرکت انتقالی، دورانی و کلی برای جسم صلب، مرکز آنی سرعت، رابطه بین شتاب دو نقطه از جسم صلب، غلتش، ارتباط بین سرعت های دو نقطه در چارچوبهای مختلف (انتقالی و دورانی)، ارتباط بین شتاب های دو نقطه در چارچوبهای مختلف (انتقالی و دورانی)، سینتیک جسم صلب، ممان اینرسی تئوری محورهای موازی ، قانون دوم نیوتون برای دینامیک صفحه ای ، مسائل حرکت دوبعدی صفحه ای، اصل کار و انرژی برای جسم صلب دو بعدی، انرژی جنبشی و پتانسیل برای جسم صلب.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. مک گیل، دیوید، کینگ، ویلتون (۱۳۹۱). *دینامیک سیستم های مکانیکی* (ویرایش اول). ترجمه: صدیق، محمد جعفر، عارفی، رضا. اصفهان: انتشارات دانش پژوهان برین.

۲. جیمزلیترپ، مریام، گلن، کریگ. (۱۳۹۳). *دینامیک*، ترجمه: انتظاری، علیرضا، ابوکاظمی، محمد ابراهیم. تهران: انتشارات نوپردازان.

3. Hibbeler, R. C. (2004). *Engineering Mechanics: Dynamics* (10th ed.). New Jersey, U.S.:Prentice Hall.
4. Meriam, J. L., & Kraige L. G. (2006). *Engineering Mechanics: Dynamics* (6th ed.). New Jersey, U.S.: Wiley.
5. McGill, D., & King, W. W. (1995). *An Introduction to Dynamics* (3rd ed.). New Jersey, U.S.: Wiley.
6. Beer, F. P. & Johnston, E. R. (2012). *Vector Mechanics for Engineers: Dynamics* (10th ed.). New Jersey, Wiley.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**مقاومت مصالح ۱**				
نام درس (انگلیسی):	**Strength of Materials I**				
دروس پیش‌نیاز:	استاتیک		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	-		☐ **پایه**		■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول مقاومت مصالح و مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه، تعریف تنش نقطه ای، تنش میانگین، المان تنش، معادلات تعادل، انواع تنش شامل عمودی و برشی، تنش صفحه ای، تمرکز تنش، تعریف کرنش، انواع کرنش شامل عمودی و برشی، روابط هوک برای ماده الاستیک خطی همسانگرد و همگن، رابطه تغییرشکل تک محوری، کرنش حرارتی، مسائل معین و نامعین تحت بارمحوری، پیچش، تنش و تغییرشکل ناشی از پیچش، پیچش مقاطع نازک، پیچش مقاطع مستطیلی، مسائل معین و نامعین پیچش، ممان خمشی و نیروی برشی در تیرها، خمش، ممان های سطح، تنش ناشی از خمش، خمش الاستیک-پلاستیک، خمش در مقاطع دوجنسه، برش، تنش ناشی و مسیر برش، بارگذاری ترکیبی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. شاکری، محمود، داغیانی، حمیدرضا. (۱۳۹۱). *مقاومت مصالح* (جلد اول، ویرایش سوم). تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

2. Beer, F. P., Johnston, E. R., DeWolf, J. T., & Mazurek, D. F. (2012). *Mechanics of Materials* (6th ed.). New York, U.S.: Mc Graw Hill.

3. Popov, E. P. (1998). *Engineering Mechanics of Solids* (2nd ed.). London, England: Pearson.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

<table>
<tr><td>مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="5">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td>نام درس (فارسی):</td><td colspan="5">مقاومت مصالح ۲</td></tr>
<tr><td>نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="5">Strength of Materials II</td></tr>
<tr><td>دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="2">مقاومت مصالح ۱</td><td colspan="3">نوع واحد</td></tr>
<tr><td>دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="2">-</td><td>☐ پایه</td><td colspan="2">■ نظری</td></tr>
<tr><td rowspan="3">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td>■ اصلی و تخصصی</td><td>☐ نظری - عملی</td></tr>
<tr><td>۲</td><td>۰</td><td>۲</td><td>☐ اختیاری</td><td>☐ عملی / آزمایشگاهی</td></tr>
<tr><td>۳۲</td><td>۰</td><td>۳۲</td><td>☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی- اشتغال پذیری</td><td>☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۳۲</td><td>۰</td><td>۳۲</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
در ادامه درس مقاومت مصالح ۱ ، آشنایی با انواع تنش، کرنش، تیر ها، مفاهیم و روابط حاکم بر آن</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
تحلیل تنش صفحه ای، تنش در صفحات چرخیده، دایره موهر برای تنش، تحلیل کرنش صفحه ای، کرنش در صفحات چرخیده، دایره موهر برای کرنش، روابط هوک، انرژی کرنشی، معیارهای تسلیم تئوری و تجربی، پوسته های متقارن محوری جدارنازک، خیز تیر، روش های انتگرال، جایگزینی و استثنائی در استخراج خیز تیر، تیرهای چندتکیه گاهی و تئوری سه ممان، روشهای انرژی در محاسبه خیز تیر شامل روش های مستقیم، کاستیلیانو، کارمجازی و بار واحد، تیرهای نامعین، کمانش الاستیک در ستون ها.</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
۱. شاکری، محمود، داغیانی، حمیدرضا. (۱۳۹۱). مقاومت مصالح (جلد اول، ویرایش سوم). تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
2. Beer, F. P., Johnston, E. R., DeWolf, J. T., & Mazurek, D. F. (2012). Mechanics of Materials (6th ed.). New York, U.S.: Mc Graw Hill.
3. Popov, E. P. (1998). Engineering Mechanics of Solids (2nd ed.). London, England: Pearson.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="5">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td>نام درس (فارسی):</td><td colspan="5">علم مواد</td></tr>
<tr><td>نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="5">Materials Science</td></tr>
<tr><td>دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="3">شیمی عمومی مهندسی</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td>دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="3">-</td><td>☐ پایه</td><td>■ نظری</td></tr>
<tr><td rowspan="3">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td>■ اصلی و تخصصی</td><td>☐ نظری - عملی</td></tr>
<tr><td>۳</td><td>۰</td><td>۳</td><td>☐ اختیاری</td><td>☐ عملی / آزمایشگاهی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد ساعت:</td><td rowspan="2">۴۸</td><td rowspan="2">۰</td><td rowspan="2">۴۸</td><td>☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله</td><td>☐ کارگاهی / عملیات میدانی</td></tr>
<tr><td>☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td>☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آشنایی با ساختار و خواص مواد</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
رابطه بین ساختار، خواص و فرایندهای ساخت، ارزیابی خواص مکانیکی مواد، نفوذ، عیوب (آزمون های مکانیکی)، دیاگرام های فازی، عملیات حرارتی، آلیاژها، سرامیک.</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
1. Callister, W. D. & Rethwisch, D. G. (2011). Materials Science and Engineering. New Jersey, U.S.: John Wiley & Sons.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="4">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (فارسی):</td><td colspan="4">کاربرد برق و الکترونیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="4">Applied Electrics and Electronics</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="2">فیزیک۲</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="2">-</td><td>☐ پایه</td><td>■ نظری</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td>■ اصلی و تخصصی</td><td>☐ نظری - عملی</td></tr>
<tr><td>۳</td><td>۰</td><td>۳</td><td>☐ اختیاری</td><td>☐ عملی / آزمایشگاهی</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۴۸</td><td>۰</td><td>۴۸</td><td>☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله</td><td>☐ کارگاهی / عملیات میدانی</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td><td>☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td>☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آشنایی با اصول کاربرد برق و الکترونیک در مهندسی مکانیک و مفاهیم و روابط حاکم بر آن</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
مدارهای الکتریکی، المان‌های اصلی مدارهای الکتریکی و قواعد مقدماتی حل مدار، مدارهای مقاومتی و روش‌های تجزیه و تحلیل آن‌ها از جمله ولتاژ گره، جریان مش، جمع آثار و مدارهای معادل تونن و نورتن، مدارهای مرتبه اول (مقاومتی- خازنی، مقاومتی- سلفی)، تجزیه و تحلیل حالت دائمی مدارهای تحریک سینوسی، روش فازوری، تعریف امپدانس و ادمیتانس، مدارهای سه فاز، توان اکتیو، راکتیو و ظاهری، ترانسفورماتور (ایده آل، CT و PT)، ایمنی فنی برق، مقابله با نویز، الکترونیک، معرفی نیمه‌هادی‌ها و خواص آن‌ها، دیودها (مشخصات، انواع و مدارهای کاربردی)، رگولاتورهای ولتاژ زنری، یک منبع تغذیه ساده، ترانزیستور BJT (انواع، مشخصات، مدارهای تقویت‌کننده و سوئیچ)، تقویت‌کننده‌های عملیاتی (Op-Amp) و برخی مدارهای کاربردی آن‌ها، آی‌سی زمان‌سنج (تایمر) ۵۵۵ و برخی مدارهای کاربردی آن (مونواستابل و مولتی ویبراتور).</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
۱. هیت، ویلیام اچ، کمرلی، جک ای، دوربن، استیون. (۱۴۰۱). تحلیل مهندسی مدار، ترجمه: دیانی، محمود، تهران: مؤسسه علمی-فرهنگی نص.
۲. کوه، ارنست، دسو، چارلز. (۱۳۹۰). نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها، ترجمه: جبه‌دار مالارانی، پرویز، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۳. میرعشقی، سید علی. (۱۳۹۳). مبانی الکترونیک، اصفهان: نشر شیخ بهایی.
۴. نصیری سواد کوهی، شهرام، خدادادی، شهرام. (۱۳۸۷). الکترونیک کاربردی، فنی و حرفه‌ای (رشته الکتروتکنیک)
5. Kim, H. S. (2002). Introduction to Mechatronics Lecture Note. U.S.: University of California.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	ارتعاشات				
نام درس (انگلیسی):	Vibrations				
دروس پیش‌نیاز:	دینامیک - ریاضی مهندسی		نوع واحد		
دروس هم‌نیاز:	-		☐ پایه		■ نظری
تعداد واحد:	نظری	عملی	جمع	■ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۳	۰	۳	☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله ☐ مهارتی- اشتغال پذیری	☐ کارگاهی / عملیات میدانی ☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول ارتعاشات و مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه‌ای بر تئوری پایه ارتعاشات، المان های جرم، فنر و میراگر، ترکیب جرم ها و فنرها، مدل سازی سیستم های ارتعاشی، به دست آوردن معادله حرکت سیستم های یک درجه آزادی با استفاده از قانون دوم نیوتن و روش ریلی، به دست آوردن پاسخ ارتعاش آزاد سیستم‌های یک درجه آزادی در حالت های غیر میرا و با میرایی های ویسکوز، کولمب و پسماند، ارتعاش اجباری سیستم های یک درجه آزادی با تحریک هارمونیک در حالت های نامیرا و با میرایی های مختلف، تحریک پایه، ارتعاش ناشی از نابالانسی، جداسازی دستگاه های ارتعاشی، نمایش سری فوریه توابع متناوب، پاسخ به نیروی متناوب کلی، ارتعاشات گذرای سیستم های یک درجه آزادی، پاسخ به ضربه، انتگرال کانولوشن، حرکت گذرا در اثر تحریک پایه، استخراج معادلات ارتعاشی سیستم های چند درجه آزادی، معادلات لاگرانژ، ضرایب تأثیر سختی، ضرایب تأثیر نرمی، ارتعاش آزاد سیستم های چند درجه آزادی، تعیین فرکانس های طبیعی و شکل مودها، ارتعاشات سیستم های نیمه معین، ارتعاشات اجباری سیستم های چند درجه آزادی تحت تحریک هارمونیک، جاذب دینامیکی، روش آنالیز مودال در تعین پاسخ سیستم های چند درجه آزادی، روش های تقریبی محاسبه فرکانس های طبیعی و مود شیپ ها (روش دانکرلی، خارج قسمت ریلی، روش تکرار).

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Rao, S. S. (2010). *Mechanical Vibrations* (5th ed.). London, England: Pearson.
2. Thomson, W. (2004). *Theory of Vibration with Applications*. CRC Press.
3. Meirovitch, L. (1986). *Elements of vibration analysis*. McGraw-Hill College.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

<table>
<tr><td colspan="2">مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="4">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (فارسی):</td><td colspan="4">کنترل اتوماتیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="4">Automatic Control</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="2">کاربرد برق و الکترونیک- ارتعاشات</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="2">-</td><td>☐ پایه</td><td>■ نظری
☐ نظری - عملی
☐ عملی / آزمایشگاهی
☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td>■ اصلی و تخصصی
☐ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>۳</td><td>۰</td><td>۳</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۴۸</td><td>۰</td><td>۴۸</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آشنایی با اصول مدل‌سازی، تحلیل و کنترل سیستم‌های دینامیکی</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
مقدمه، تبدیل لاپلاس و توابع تبدیل، مدل‌سازی ریاضی سیستم‌های فیزیکی، خطی‌سازی، تحلیل متغیرهای حالت، ارتباط روش‌های بیان مدل سیستم، دیاگرام‌های بلوکی، تحلیل سیستم‌های کنترل در حوزه زمان (ورودی‌های آزمون، پاسخ‌های گذرا و ماندگار، خطای ماندگار، نوع سیستم‌ها، رفتار سیستم‌های درجه ۱ و ۲، اثر اضافه کردن صفر و قطب بر روی پاسخ زمانی)، پایداری سیستم‌های کنترل (تعریف، نوع و شرایط (در حوزه زمان و حوزه فرکانس) پایداری، روش جدول راوث-هرویتز (Routh-Hurwitz)، روش مکان هندسی ریشه‌ها (Root Locus)، تحلیل حوزه فرکانس سیستم‌ها (آشنایی با مفاهیم حد فاز، حد بهره سیستم‌های حلقه بسته و ...، دیاگرام نایکوئیست (Nyquist) و دیاگرام قطبی (Polar Plot)، دیاگرام بُد (Bode))، طراحی سیستم‌های کنترل (معرفی جبران‌کننده‌های مختلف (Lag-Lead, Lag, Lead و نیز PD, PI, P و PID) و خواص آن‌ها، آشنایی با روش‌های طراحی جبران‌کننده).</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
1. Nise, N. S. (2015). Control Systems Engineering (7th ed.). New Jersey, U.S.: John Wiley & Sons.
2. Ogata, K. (2010). Modern Control Engineering (5th ed.). New Jersey, U.S.: Prentice-Hall.
3. Kou, B. C. (1991). Automatic Control Systems (6th ed.). New Jersey, U.S.: Prentice-Hall.
4. Dorf. R. C. (2016). Modern Control Systems (13th ed.). Boston, U.S.: Addison Wesley.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:</td></tr>
</table>

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**مبانی سیستم های مکاترونیک**				
نام درس (انگلیسی):	**Fundamentals of Mechatronic Systems**				
دروس پیش‌نیاز:	کاربرد برق و الکترونیک			**نوع واحد**	
دروس هم‌نیاز:	-			☐ **پایه**	■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۳	**۰**	**۳**	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	**۴۸**	**۰**	**۴۸**	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول و مبانی سیستم های مکاترونیکی

مباحث / سرفصل‌ها:

معرفی ساختار و اجزای کلی یک سیستم مکاترونیکی (شامل حسگر، عملگر، مدارهای منطقی، انواع کنترلرها، پردازنده سیگنال دیجیتال (DSP Board، درایور، D/A و A/D و I/Oهای دیجیتال، RS-۲۳۲RS- ,۴۸۵ HMI)، مشخصه های دینامیکی اجزاء مکاترونیکی و انطباق اجزاء (Band width)، امپدانس ورودی و خروجی، دقت، حساسیت، پایداری، خطی بودن، اثرات بارگذاری)، حسگرهای آنالوگ (پتانسیومتر، حسگرهای اندوکتانس متغیر (variable inductance transducers) شامل LVDT و RVDT، حسگرهای مغناطیس دائم شامل انواع تاکومترها و Eddy current transducers، Variable capacitance transducers، پیزوالکتریک، حسگرهای نیرو و گشتاور، استرین گیج، حسگر فشار، حسگر جریان، حسگر دما، Ultrasound sensor، Laser sensor، (Infrared، حسگرهای دیجیتال (انکودر دورانی نسبی، انکودر مطلق، Gray coding، دقت انکودرها در اندازه گیری سرعت و موقعیت، انکودر خطی) عملگرهای گامی (اساس عملکرد موتورهای گامی، درایو موتورهای گامی، منحنی عملکرد، Pulse missing problem، انتخاب موتور گامی، (Harmonic drive، عملگرهای پیوسته (موتورهای DC) شامل ساختار و اساس کارکرد، معادلات حاکم بر موتورهای DC، مدل بلوک دیاگرام موتور DC، کنترل موتور DC، DC servo motor، درایور DC motor، انتخاب موتور (DC، موتورهای AC رایج در سیستمهای مکاترونیکی Induction motors، Induction motor control (Inverter)، Synchronous ac motors، Control of synchronous motor)، عملگرهای هیدرولیکی و پنوماتیکی، پمپ هیدرولیکی، شیرهای کنترل جهت جریان، Servo valve، نقشه خوانی مدار هیدرولیکی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

ı, C. W. (2005). *Mechatronics—An Integrated Approach.* Boca Raton, FL: Taylor & Francis,

CRC Press.
2. De Silva, C. W. (1989). *Control Sensors and Actuat*ors, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, Inc.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**ترمودینامیک ۱**				
نام درس (انگلیسی):	**Thermodynamics I**				
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۱- فیزیک ۱		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	-		☐ پایه		■ نظری
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۳	۰	۳	☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی- اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول ترمودینامیک و مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مفاهیم مقدماتی ترمودینامیک، سیستم ترمودینامیکی و حجم کنترل، دیدگاه‌های میکروسکوپی و ماکروسکوپی، خواص و حالت ماده، فرایندها و سیکل‌ها، قانون صفرم ترمودینامیک، خواص ماده خالص، ماده خالص، تعادل فازهای بخار-مایع-جامد، جدول خواص ترمودینامیکی، معادله حالت، کار و حرارت، تعریف کار، کار مرز متحرک، تعریف حرارت، مقایسه کار و حرارت، قانون اول ترمودینامیک، قانون اول برای سیستم طی یک سیکل، قانون اول برای سیستم طی یک فرایند، انرژی داخلی، انتالپی، گرماهای ویژه، انرژی داخلی و انتالپی و گرماهای ویژه گاز ایده‌آل، فرم شدتی قانون اول، تحلیل قانون اول برای حجم کنترل، بقای جرم در حجم کنترل، قانون اول در حجم کنترل، فرایند حالت دائم، فرایند گذرا، قانون دوم ترمودینامیک، موتورهای حرارتی و یخچال‌ها، فرآیند برگشت پذیر، عوامل ایجاد بازگشت ناپذیری، سیکل کارنو، قضایای سیکل کارنو، مقیاس ترمودینامیکی حرارت، انتروپی، نابرابری کلازیوس، انتروپی بعنوان یک خاصیت، انتروپی یک ماده خالص، تغییر انتروپی فرآیندهای بازگشت پذیر، رابطه خواص ترمودینامیکی، تغییر انتروپی جرم معیار طی یک فرآیند بازگشت ناپذیر، تولید انتروپی، اصل افزایش انتروپی، تغییر انتروپی یک جامد یا مایع، تغییر انتروپی یک گاز ایده‌آل، فرآیند پلی‌تروپیک برگشت‌پذیر گاز ایده‌آل، فرم شدتی انتروپی، قانون دوم برای حجم کنترل، فرآیند حالت دایم و فرآیند گذرا، فرآیند حالت دایم برگشت‌پذیر، اصل افزایش انتروپی، بازده، برگشت‌ناپذیری و اگزرژی، انرژی در دسترس و کار برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیری، توانمندی و بازده قانون دوم.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

ıkke, C., & Sonntag, R. E. (2019). *Fundamentals of Thermodynamics* (10th ed.). New Jersey, U.S.: Global Education.

2. Çengel, Y. A., Boles, M. A., & Kanoglu, M. (2019). *Thermodynamics: An Engineering Approach* (9th ed.). New York, U.S.: McGraw-Hill Education.
3. Moran, M. J., Shapiro, H. N., Boettner, D. D., & Bailey, M. B. (2018). *Fundamentals of Engineering Thermodynamics* (9th ed.). New Jersey, U.S.: Wiley.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**ترمودینامیک ۲**				
نام درس (انگلیسی):	**Thermodynamics II**				
دروس پیش‌نیاز:	ترمودینامیک ۱		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	مکانیک سیالات ۱		☐ **پایه**		■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

در ادامه درس ترمودینامیک ۱، آشنایی با انواع سیکل های ترمودینامیکی و مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

سیکلهای توان و سرمایش، مقدمه‌ای بر سیستم‌های توان، سیکل رانکین، سیکل بازگرم، سیکل بازیاب، انحراف سیکل‌های واقعی از سیکل‌های ایده‌آل، تولید همزمان، سیکل‌های توان استاندارد هوایی، سیکل برایتون، توربین گاز ساده با بازیاب، خنک‌کن میانی و گرمایش مجدد، سیکل استاندارد هوایی برای عمل پیشرانش جت، سیکل توان ترکیبی، سیکل اتو، سیکل دیزل، سیکل استرلینگ، مقدمه‌ای بر سیستم‌های سرمایش، سیکل سرمایش تراکم بخار، سیال‌های عامل در سیستم‌های سرمایش تراکم بخار، انحراف سیکل سرمایش تراکم بخاری واقعی از سیکل ایده‌آل، سیکل سرمایش جذبی، سیکل سرمایش استاندارد هوایی، مخلوط گازها، مدل دالتون، مدل آماگات، مخلوط گاز و بخار، قانون اول برای مخلوط گاز و بخار، فرایند اشباع آدیاباتیک، دمای حباب خشک و تر، نمودار سایکرومتریک، روابط ترمودینامیکی، معادله کلاپیرون، روابط ریاضی برای یک فاز همگن، روابط ماکسول، روابط ترمودینامیکی جهت محاسبه انتالپی و انرژی داخلی و انتروپی، انبساط حجمی و تراکم‌پذیری آدیاباتیک و دماثابت، رفتار گازهای واقعی و معادله حالت، انحراف انتالپی دماثابت، انحراف انتروپی دماثابت، نحوه تکوین جداول خواص ترمودینامیکی، روابط خواص برای مخلوط گازها، واکنش‌های شیمیایی، سوخت‌ها، فرآیند احتراق، انتالپی تشکیل، تحلیل قانون اول برای سیستم‌های واکنشی، انتالپی و انرژی داخلی احتراق و گرمای واکنش، دمای شعله آدیاباتیک، قانون سوم ترمودینامیک و انتروپی مطلق، تحلیل قانون دوم برای سیستم‌های واکنشی، ارزیابی فرآیندهای احتراق واقعی، جریان تراکم‌پذیر، خواص سکون، معادله اندازه حرکت برای یک حجم معیار، نیروهای وارد بر یک سطح معیار، جریان سیال تراکم‌ناپذیر یک شیپوره، سرعت صوت در یک گاز ایده‌آل، جریان یک‌بعدی و آدیاباتیک و برگشت‌پذیر یک گاز ایده‌آل، دبی جرمی گاز ایده‌آل در یک شیپوره ایزنتروپیک، موج ضربه‌ای عمودی در گازی ایده‌آل، ضرایب شیپوره و دیفیوزر.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Borgnakke, C., & Sonntag, R. E. (2019). *Fundamentals of Thermodynamics* (10th ed.). New Jersey, U.S.: Wiley Global Education.
2. Çengel, Y. A., Boles, M. A., & Kanoglu, M. (2019). *Thermodynamics: An Engineering Approach* (9th ed.). New York, U.S.: McGraw-Hill Education.
3. Moran, M. J., Shapiro, H. N., Boettner, D. D., & Bailey, M. B. (2018). *Fundamentals of Engineering Thermodynamics* (9th ed.). New Jersey, U.S.: Wiley.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**مکانیک سیالات ۱**				
نام درس (انگلیسی):	**Fluid Mechanics I**				
دروس پیش‌نیاز:	استاتیک	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	معادلات دیفرانسیل	☐ **پایه**			■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول مکانیک سیالات و مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

اهداف اصلی در مکانیک سیالات، تعریف سیال و وجه تمایز آن با جامد، تعریف لزجت، رابطه لزجت با دما، تقسیم بندی سیالات بر مبنای واکنش آنها به تنش برشی، جریان های سیال و تقسیم بندی های رایج برای آن‌ها (دائم و غیر دائم، تراکم پذیر و تراکم ناپذیر، لزج و غیرلزج، داخلی و خارجی، یک بعدی و دوبعدی و سه بعدی)، تعریف خط مسیر خط اثر و خط جریان، معادله خط جریان، دسته بندی مسائل در مکانیک سیالات (استاتیکی و دینامیکی)، روش های تحلیل مسائل دینامیکی در مکانیک سیالات (نگرش‌های اویلری و لاگرانژی)، مفهوم حجم کنترل و سیستم، استخراج رابطه توزیع فشار در سیالات، حالت کروی تنش در یک سیال ساکن، تعریف فشار مطلق و پیمانه‌ای، فشارسنج‌های تک مایعی و چند مایعی، استخراج نیروی هیدرواستاتیک وارد بر سطوح تخت، نیروی هیدرواستاتیک وارد بر سطوح خمیده، نیروی شناوری و پایداری، حرکت شتابدار صلب گونه سیالات، قوانین اصلی حاکم بر یک سیستم (قانون بقای جرم، قانون دوم نیوتن، اصل تکانه زاویه¬ای، قانون اول ترمودینامیک، قانون دوم ترمودینامیک)، اصل انتقال رینولدز و تفسیر فیزیکی آن، استخراج معادله بقای جرم در یک حجم کنترل، معادله بقای جرم در حالت‌های خاص (جریان‌های دائم، تراکم ناپذیر و یکنواخت)، استخراج معادله تکانه خطی، معادله تکانه خطی در حالت‌های خاص (جریان‌های دائم، تراکم‌ناپذیر و یکنواخت)، معادله تکانه خطی برای حجم کنترل متحرک با سرعت ثابت، استخراج و معرفی اجمالی اصل تکانه زاویه‌ای، رابطه برنولی و تفسیر فیزیکی آن، معادله پیوستگی در حالت‌های خاص (جریان-های تراکم ناپذیر و دائم)، معادلات نویر استوکس، تفسیر فیزیکی معادلات نویر استوکس، معادلات حرکت سیال با صرف نظر از اثر اصطکاک (معادلات اویلر)، معادلات اویلر در مختصات خط جریان، انتگرال‌گیری از معادلات اویلر دایمی در راستای خط جریان (معادله برنولی)، تعریف فشار استاتیک، فشار سکون و فشار دینامیک در یک جریان، تعبیر معادله برنولی به کمک معادله انرژی، انتگرال گیری از معادلات اویلر غیر دایمی در راستای خط جریان (معادله برنولی غیر دایمی)، معادله برنولی در جریان غیر چرخشی، تحلیل ابعادی و تشابه، قضیه پی باکینگهام برای تعیین تعداد گروههای بدون بعد، تعیین گروه¬های پی بدون بعد، گروههای بدون بعد مهم در مکانیک سیالات، تشابه جریان ؛ تشابه ناقص، فرم بدون بعد معادلات حرکت.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Fox, R. W., McDonald, A. T. & J. P. Pritchard (2015). *Introduction to Fluid Mechanics* (9th ed.). New Jersey, U.S.: John Wiley & Sons.
2. Shames, I. H. (2002). *Mechanics of Fluids* (4th ed.). New York, U.S.: McGraw-Hill Inc.
3. Munson, B. R., Young, D. F., & Okiishi, T. H. (2013). *Fundamentals of Fluid Mechanics* (7th ed.). New Jersey, U.S.: John Wiley & Sons.
4. White, F. M. (2016). *Fluid Mechanics* (8th ed.). New York, U.S.: McGraw-Hill Inc.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**مکانیک سیالات ۲**				
نام درس (انگلیسی):	**Fluid Mechanics II**				
دروس پیش‌نیاز:	مکانیک سیالات ۱	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	ریاضی مهندسی	☐ **پایه**			**نظری** ■
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	**نظری - عملی** ☐
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	**عملی / آزمایشگاهی** ☐
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	**کارگاهی / عملیات میدانی** ☐
				☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	**کارورزی / کارآموزی** ☐

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

در ادامه درس مکانیک سیالات ۱، آشنایی با انواع جریان ها و روابط حاکم بر آنها

مباحث / سرفصل‌ها:

جریان ایده آل یا غیر لزج، ورتیسیتی، گردش،تابع جریان، پتانسیل سرعت، برنولی برای جریان غیر چرخشی، جریانهای پتانسیل پایه و اصل سوپرپوزیشن، جریان یکنواخت، جریان سکون و گوشه، چشمه و چاه، ورتکس یا گردابه، دابلت، جریان روی دماغه و اُوال رانکین، جریان حول استوانه دایره ای، نیروهای آیرودینامیکی و تناقض دالامبر، استوانه دوار، اثر مگنوس و قضیه کوتا ژوکوفسکی، (روش تصویر)، جریان لزج تراکم ناپذیر داخلی، ناحیه ورودی و توسعه یافته، جریان آرام توسعه یافته، ضریب اصطکاک، پروفیل سرعت جریان مغشوش، معادله انرژی در جریان درون لوله ها و افت هد، افتهای اصلی و موضعی، روش حل مسائل مربوط به جریان درون لوله ها، پمپ و توربین، سیتمهای چند مسیری، خط تراز هیدرولیکی، کاویتاسیون و چکش آبی، اندازه گیری دبی با اوریفیس، نازل و ونتوری، *جریان لزج تراکم ناپذیر خارجی (لایه مرزی)*، لایه مرزی، ضخامت لایه مرزی، ضخامت جابه جایی، ضخامت مومنتوم، معادله انتگرالی مومنتوم لایه مرزی فون کارمن، حل انتگرالی جریان روی سطح مسطح، حل لایه مرزی آرام به روش دیفرانسیلی، جریان مغشوش، جدایی جریان در لایه مرزی، ضرایب بی بعد نیرو و فشار، نیروی درگ و لیفت وارد به اجسام، جریان کانال باز، جریان عمق نرمال، بهترین مقطع هیدرولیکی، انتشار امواج سطحی، عدد Fr، معادله انرژی برای کانال باز، پرش هیدرولیکی، جریان همراه با تغییر عمق تدریجی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Fox, R. W., McDonald, A. T. & J. P. Pritchard (2015). *Introduction to Fluid Mechanics* (9th ed.). New Jersey, U.S.: John Wiley & Sons.
2. Shames, I. H. (2002). *Mechanics of Fluids* (4th ed.). New York, U.S.: McGraw-Hill Inc.
3. Munson, B. R., Young, D. F., & Okiishi, T. H. (2013). *Fundamentals of Fluid Mechanics* (7th ed.). New Jersey, U.S.: John Wiley & Sons.
4. White, F. M. (2016). *Fluid Mechanics* (8th ed.). New York, U.S.: McGraw-Hill Inc.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**انتقال حرارت ۱**				
نام درس (انگلیسی):	**Heat Transfer I**				
دروس پیش‌نیاز:	ترمودینامیک۱	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	مکانیک سیالات۲- ریاضی مهندسی	☐ **پایه**	■ **نظری**		
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول انتقال حرارت، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه، معرفی سه مورد اصلی انتقال حرارت و معادلات بقای انرژی، مقدمه‌ای بر انتقال حرارت هدایتی، معادله نرخ هدایت حرارتی، خواص حرارتی ماده، معادله پخش حرارت، شرایط مرزی و اولیه، هدایت یک بعدی دایم، دیوار مسطح، سیستم های شعاعی، هدایت با تولید انرژی حرارتی، سطوح گسترش یافته، هدایت دو بعدی دایم، روش‌های بررسی مسائل دو بعدی، روش تفکیک متغیرها، روش عددی، هدایت غیر دایم، روش ظرفیت کلی، دیوار مسطح باجابجایی، سیستم‌های شعاعی با جابجایی، جسم نیمه بی نهایت، اثرات چند بعدی، مقدمه‌ای بر جابجایی، لایه مرزی جابجایی، جریان آرام و مغشوش، معادلات انتقال جابجایی، تقریب‌ها و شرایط خاص، تشابه سازی لایه مرزی، اهمیت پارامترهای بدون بعد، تشابه انتقال حرارت و ممنتوم، جریان خارجی، روش تجربی، صفحه تخت در جریان موازی، متدولوژی یک محاسبه جابجایی، جریان عمود بر استوانه و کره، جریان عمود بر مجموعه لوله ها، جریان داخلی، ملاحظات هیدرودینامیکی و حرارتی، موازنه انرژی، روابط جا بجایی جریان آرام و مغشوش در لوله ها، مجاری غیر دایره ای، فضای بین لوله های هم محور، انتقال حرارت تشعشعی، معرفی مفاهیم، نرخ تبادل تشعشع، تشعشع جسم سیاه، تشعشع از اجسام واقعی، جذب انعکاس و عبور از اجسام واقعی، قانون کریشهف، سطح خاکستری، تشعشع محیطی،تبادل تشعشع بین سطوح، ضریب شکل، تبادل تشعشع جسم سیاه، تبادل تشعشع بین اجسام در یک محیط بسته.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. اینکروپرا، فرانک، دویت، دیوید. (۱۳۸۶). *مقدمه ای بر انتقال گرما* (ویرایش چهارم)، ترجمه: رستمی، علی اصغر، شیرازی، مریم. اصفهان: انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. سنجل، یونس ای، قجر، افشین جی. (۱۳۹۳). ، *انتقال گرما و جرم*. ترجمه: عالم رجبی، علی اکبر، نصر آزادانی، عباس، یداله پور، مرضیه. تهران: انتشارات همراه علم.

3. Bergman, T. L., Lavine, A. S., & Incropera, F. P. (2012). *Fundamentals of Heat and Mass Transfer* (7th ed.). John Wiley & Sons.

4. Cengel, Y. A. & Ghajar, A. J. (Eds.) (2011). *Heat and Mass Transfer (Fundamentals and Applications)* (4th ed.). McGraw-Hill Higher Education.

5. Holman, J. P. (2010). *Heat Transfer* (10th ed.). McGraw-Hill Education.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**طراحی اجزاء ماشین ۱**				
نام درس (انگلیسی):	**Machine Design I**				
دروس پیش‌نیاز:	علم مواد- نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی۱- دینامیک- مقاومت مصالح۲	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ پایه			**نظری** ■
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	**نظری - عملی** ☐
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	**عملی / آزمایشگاهی** ☐
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	**کارگاهی / عملیات میدانی** ☐
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	**کارورزی / کارآموزی** ☐

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول طراحی اجزاء ماشین، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مفاهیم کلی طراحی (جایگاه طراحی در مهندسی، طراحی برای شکست، ضریب ایمنی)؛ مروری بر مقاومت مصالح و علم مواد (تعیین مقطع بحرانی، تحلیل تنش سه بعدی، مقادیر و جهت‌های اصلی تنش، تمرکز تنش، خصوصیات مواد و آزمایشات مقاومت مصالح، نظریه‌های شکست استاتیکی)؛ شکست دینامیکی (بارهای ضربه‌ای، بارهای نوسانی)؛ طراحی محورها (تحلیل استحکامی محورها، سرعت بحرانی محورها، نصب قطعات بر روی محور، کوپلینگ‌ها)؛ پیچ‌های قدرت؛ اتصالات (اتصال پیچ و مهره، اتصال با پرچ، اتصال با جوش، اتصال با پیوند)؛ فنرها (فنرهای فشاری، فنرهای کششی، فنرهای مارپیچ پیچشی، فنر بلویل).

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. شیگلی، جوزف. (۱۴۰۱). طراحی در مهندسی مکانیک. ترجمه: دیبایی‌نیا، بیژن. مرکز نشر دانشگاهی.

2. Budynas, R. G., & Nisbett, K. J. (2019). *Shigley's Mechanical Engineering Design* (11th ed.). New York, U.S.: McGraw- Hill
3. Juvinall, R. C., & Marshak, K. M. (2005). *Fundamentals of Machine Component Design* (2nd ed.). New Jersey, U.S.: John Wiley & Sons.
4. Edwards, K. S. & Mckee, R. B. (1991). *Fundamentals of Machine Component Design.* New York, U.S.: McGraw-Hill.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**طراحی اجزاء ماشین ۲**				
نام درس (انگلیسی):	**Machine Design II**				
دروس پیش‌نیاز:	طراحی اجزاء ماشین ۱	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			**نظری** ■
تعداد واحد:	**نظری** / **عملی** / **جمع**	■ **اصلی و تخصصی**			**نظری - عملی** ☐
	۳ / ۰ / ۳	☐ **اختیاری**			**عملی / آزمایشگاهی** ☐
تعداد ساعت:	۴۸ / ۰ / ۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**			**کارگاهی / عملیات میدانی** ☐
		☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**			**کارورزی / کارآموزی** ☐
آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ **آزمایشگاه** ☐ **سمینار** ☐ **کارگاه** ☐ **موارد دیگر: کلاس حل تمرین** ■					

هدف درس:

در ادامه درس طراحی اجزاء ۱، آشنایی با طراحی انواع چرخ دنده ها، گرداننده ها، روابط حاکم بر آنها

مباحث / سرفصل‌ها:

روانکاری و یاتاقان‌ها (مکانیزم‌های روانکاری، تئوری هیدرودینامیک، طراحی یاتاقان‌های لغزشی، طراحی یاتاقان‌های غلتشی، تنش‌های تماس)؛ طراحی چرخ‌دنده‌ها (هندسه دندانه، سینماتیک چرخدنده، پروفیل دندانه، تداخل و زیربرش، تحلیل نیرویی چرخ‌دنده، تنش در دندانه، استحکام سطح، طراحی چرخدنده ساده، مارپیچ، مخروطی و حلزونی)؛ طراحی گردانندههای تسمه‌ای (تخت، V شکل و زمانی)؛ طراحی گردانندههای زنجیری؛ طراحی گرداننده طناب سیمی؛ ترمز، کلاج و چرخ‌لنگر

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. شیگلی، جوزف. (۱۴۰۱). طراحی در مهندسی مکانیک. ترجمه: دیبایی‌نیا، بیژن. مرکز نشر دانشگاهی.

2. Budynas, R. G., & Nisbett, K. J. (2019). *Shigley's Mechanical Engineering Design* (11th ed.). New York, U.S.: McGraw- Hill
3. Juvinall, R. C., & Marshak, K. M. (2005). *Fundamentals of Machine Component Design* (2nd ed.). New Jersey, U.S.: John Wiley & Sons.
4. Edwards, K. S. & Mckee, R. B. (1991). *Fundamentals of Machine Component Design.* New York, U.S.: McGraw-Hill.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

تخته سیاه، ویدیو پرژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**کارگاه جوشکاری و ورق کاری**				
نام درس (انگلیسی):	**Weld and Sheet Metal Workshop**				
دروس پیش‌نیاز:	**-**	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			☐ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۰	۱	۱	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۰	۴۸	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	■ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اتصال دائم از نوع جوش و نیز انجام عملیات‌هائی روی ورق خام جهت رسیدن به محصول

مباحث / سرفصل‌ها:

مروری بر جوشکاری حالت جامد و ذوبی، آشنائی با قوس الکتریکی و قوس فلزی و تشریح فرآیند جوشکاری برق دستی (SMAW) ، آشنائی با خطرات در جوشکاری و استفاده از ابزار، وسایل و پوشش‌های مناسب و گریزی بر (HSE) ، آشنائی با انواع اتصالات و حالات در جوشکاری، تشخیص جنس قطعات، خاص طبقه‌بندی و دسته‌بندی فولادها طبق استانداردهای CSA, AISI, SAE, ASTM,ASME, DIN, ...، تأثیر جنس قطعه بر انتخاب نوع فرآیند جوشکاری، جوشکاری دو قطعه به یکدیگر با فاصله (GAP) به صورت اتصال لب به لب (BUTT JOINT) ، انتخاب فلزپرکننده و تشریح طبقه‌بندی و دسته‌بندی آنها طبق استانداردهای مختلف خاص AWS A5 ، جوشکاری به صورت پاس دوم، تقسیم‌بندی جوش به جوش‌های شیاری، گوشه‌ای، کام و دکمه‌ای و بیان تقویتی، نفوذ، پنچه، رویه و ساق جوش‌ها، جوشکاری اتصال سپری یا تی شکل با جوش گوشه‌ای یا فیلت، تشریح استاندارد علایم و نقشه در جوشکاری، ناپیوستگی‌ها، معیار پذیرش و عیوب در جوشکاری ، آشنائی با فرآیند جوشکاری با گاز سوختنی (OFW) خاص تجهیزات فرآیند جوشکاری اکسی استیلن(OAW) ، آشنائی با فرآیندهای جوشکاری با گاز محافظ (GTAW) و (GMAW) و فرآیند جوشکاری زیرپودری (SAW) ، آشنائی با آزمایش‌های مخرب شامل: کشش، خمش، ضربه و ...، آشنائی با آزمایش‌های غیرمخرب شاما : بازرسی چشمی(VT)، رادیوگرافی(RT)، مایع نافذ(PT)، ذرات مغناطیس(MT)، آلتراسونیک(UT) ، گسترش و نقشه‌کشی و اه پیشنیاز بودنش برای شروع عملیات ورقکاری ، دورریز نمودن اضافه ورق توسط قیچی و تشریح قیچی، دم باریک و چکش پلیمری و نک تشریح دستگاه‌های خم‌کاری و خود عملیات خم‌کاری ، استفاده از لبه ورق‌های نازک و خم و کوبیدن آنها به عنوان یک اتصال دائم، اس

روی ورق فلزی، سنبه نشان، چکش و تشریح قیچی‌های راست‌بُر و چپ‌بُر برای برش مسیرهای منحنی، تشریح فرآیند جوشکاری مقاومتی نقطه‌ای (RSW) و استفاده از آن برای اتصال دائم ورق‌های نازک و نکات ایمنی آنها، استفاده از سوهان به عنوان پرداخت‌کاری و نکات ایمنی آنهاانجام برش و رزوه بر روی لوله‌های فلزی.

روش یاددهی:

سخنرانی● مباحثه○ بازدید○ پژوهش○ تمرین و تکرار● مطالعه موردی○ آزمایش و ساخت ○ بازرسی●

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی● امتحان عملی● گزارش○ آزمونک کلاسی○ ارائه کلاسی○

منابع درسی:

۱- نوروزتولا، حمیدرضا. (۱۳۹۱). *آنچه یک کارشناس جوش باید بداند* (جلد اول، چاپ اول). اصفهان: بهتا پژوهش اصفهان.

۲- نوروزتولا، حمیدرضا. (۱۳۹۹). *آنچه یک کارشناس جوش باید بداند* (جلد دوم، چاپ اول). اصفهان: دارخوین اصفهان.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

- کلیه دستگاه‌ها و متعلقات مربوط به فرآیندهای جوشکاری برق دستی، گاز سوختنی، گاز محافظ، زیرپودری و جوش مقاومتی
- اتاقک‌ها یا کابین‌های جوشکاری همراه با تجهیزات تهویه
- میز ورقکاری، سندان، چکش‌های آهنی و پلیمری، قیچی‌ها، سنبه نشان، خط‌کش، سوزن خط‌کش، پرگار، دم باریک و گونیا
- میز لوله‌کشی، گیره‌های لوله‌کشی، دستگاه تولید رزوه و متعلقات، کمان اره، لوله‌بُر، تفلون، روغن‌دان، قیچی برش لوله‌های پلیمری، اتوی برقی و ...

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**کارگاه برق**				
نام درس (انگلیسی):	**Electrical Workshop**				
دروس پیش‌نیاز:	**-**	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**	☐ **نظری**		
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۰	۱	۱	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۰	۴۸	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	■ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با طرز کار برخی مدارهای الکتریکی (برق ساختمان و صنعتی)

مباحث / سرفصل‌ها:

تشریح انواع خطاهای الکتریکی و نحوه‌ی حفاظت در برابر آن‌ها، انواع مدار روشنایی (انواع کلید و پریز، روشنایی معمولی و روشنایی با بالاست)، مدار روشنایی محوطه با حسگر نوری، فتوسل معمولی و ساعت نجومی، مدار دربازکن‌های خانگی صوتی و تصویری، مدار کولر آبی، انواع مدار فرمان و قدرت (کنتاکتوری) به منظور راه‌اندازی الکتروموتورهای آسنکرون به صورت دستی و اتوماتیک.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. شاهمرادی، علیرضا. (۱۴۰۰). *دستورکار کارگاه برق*. اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲. ذکایی، حمید؛ مقاری، محمد. (۱۳۹۸). *برق صنعتی پیشرفته*. تهران: سها دانش.
۳. نجاری، ایرج؛ فلاحی دهکی، حسین؛ مقاری، محمد. (۱۳۹۷). *مرجع کامل برق ساختمان (درجه ۲)*: مطابق با استاندارد سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور. تهران: سهادانش، تخت سلیمان.
۵. کلهر، حسن. (۱۳۹۵). *مهندسی تأسیسات الکتریک*. تهران: شرکت سهامی انتشار.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

- تابلوهای آموزشی برق ساختمان و صنعتی
- تجهیزات ایمنی و حفاظتی شامل انواع کلیدهای جریان نشتی، کلیدهای مینیاتوری، کامپکت و ...
- وسایل اندازه‌گیری ولتاژ، جریان، فرکانس و توان مصرفی تجهیزات
- الکتروموتورهای تکفاز و سه فاز آسنکرون
- سایر تجهیزات مورد نیاز در برق ساختمان و صنعتی

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**کارگاه اتومکانیک**				
نام درس (انگلیسی):	**Auto-mechanic Workshop**				
دروس پیش‌نیاز:	کارگاه جوشکاری و ورقکاری	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			☐ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۰	۱	۱	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۰	۴۸	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	■ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): ☐ **سفر علمی** ☐ **آزمایشگاه** ☐ **سمینار** ☐ **کارگاه** ☐ **موارد دیگر:** .....

هدف درس:

آشنایی با انواع اجزا و سیستم‌های خودرو

مباحث / سرفصل‌ها:

بخش‌های مختلف خودرو و انواع آن، بخش تولید قدرت (انواع موتور)، اجزای اصلی یک موتور ساده، بخش تولید قدرت (سیکل یک موتور ساده پیستونی بنزینی)، بخش تولید قدرت (سیکل یک موتور ساده پیستونی دیزل)، علل چند سیلندر ساختن موتورها، ترتیب احتراق، قطعه‌شناسی، چگونگی عملکرد موتورهای انژکتوری بنزینی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

دستور کار کارگاه اتومکانیک، دانشگاه صنعتی اصفهان .

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

تجهیرات خودرویی و کارگاهی مربوطه

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**کارگاه ماشین‌های افزار**				
نام درس (انگلیسی):	**Machine Workshop**				
دروس پیش‌نیاز:	کارگاه جوشکاری و ورقکاری	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**	☐ **نظری**		
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۰	۱	۱	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۰	۴۸	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	■ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): ☐ **سفر علمی** ☐ **آزمایشگاه** ☐ **سمینار** ☐ **کارگاه** ☐ **موارد دیگر:** .....

هدف درس:

توانمندسازی دانشجویان در کار با دستگاه تراش و فرز و سوراخزنی و سنگ و ...

مباحث / سرفصل‌ها:

شرح عمومی انواع ماشین‌های تراش، سنگ زدن، پله تراشی، پیشانی تراشی، تراش لولا، تراش مرغک‌های مرس با روش‌های انحراف دستی، انحراف دستگاه مرغک، انحراف صفحه راهنما، تراش دسته چکش، ساختن سر چکش با رنده‌های فرم از میله‌های گرد، ساختن پیچ و مهره با حدیده و قلاویز.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

دستور کار کارگاه ماشین افزار، دانشگاه صنعتی اصفهان

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

تجهیزات کارگاهی مرتبط

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**					
نام درس (فارسی):	**طراحی مبدل های حرارتی**					
نام درس (انگلیسی):	**Heat Exchanger Design**					
دروس پیش‌نیاز:	انتقال حرارت ۱			**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	–			☐ **پایه**	■ **نظری**	
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**	
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**	
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**	
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**	

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول طراحی مبدل های حرارتی، اصول و روابط حاکم بر آنها

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه و معرفی، تعریف مبدل حرارتی و انواع آن، مبدلهای لوله‌ای، مبدلهای صفحه‌ای، مبدلهای لوله‌پره‌دار، بازیابها، تقسیم‌بندی مبدلها بر مبنای آرایش جریان(موازی، مخالف، متعامد و ترکیب آنها) ، ضرایب انتقال حرارت و افت فشار، ضرایب انتقال حرارت و افت فشار در جریان آرام(توسعه‌یافته، درحال توسعه)، ضرایب انتقال حرارت و افت فشار در جریان مغشوش (توسعه‌یافته، درحال توسعه)، سطوح پره‌دار(پره دیسکی، پره محوری، پره پیوسته)، تقطیر و جوشش، ضریب انتقال حرارت کلی، پیش بینی عملکرد مبدلهای حرارتی، روشهای طراحی مبدلهای حرارتی، روش LMTD ، روش ε-NTU ، استفاده از این روشها در طراحی و تخمین عملکرد مبدلها، ملاحظات کلی در طراحی مبدلهای حرارتی، طراحی مبدلهای دو لوله ای، مبدلهای دولوله‌ای، مراحل طراحی، مبدلهای دولوله‌ای سری-موازی، مبدلهای دولوله‌ای پره‌دار، طراحی مبدلهای لوله-پوسته ای، مشخ لوله-پوسته‌ای، انواع مبدلهای لوله-پوسته‌ای، محاسبه f و h سمت پوسته، افت فشار، روشهای طراحی و تخمین عملکرد این مبدلها، مبدل پوسته، طراحی کندانسور، کندانسور نیروگاه بخار(نکات طراحی، ضرایب انتقال حرارت و افت فشار)، کندانسورهای صنعتی (نکات ط

انتقال حرارت و افت فشار)، طراحی مبدلهای فشرده، تعریف مبدل فشرده، تقسیم‌بندی مبدلهای فشرده، روابط بین پارامترهای هندسی مبدلهای فشرده، روش تخمین عملکرد مبدل فشرده، روش طراحی مبدل فشرده، بازیابهای دورانی، بازیابهای ساکن، مبدلهای مایع-گاز(مبدلهای هوا-خنک)، طراحی اواپراتور، انواع اواپراتور، اواپراتور سیستم تبرید، انتقال حرارت و افت فشار در اواپراتورها، طراحی برج خنک کن، معرفی برج خنک‌کن، انواع برج خنک‌کن، روش طراحی برج خنک‌کن تر.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Saunders, E. A. D. (1988). *Heat Exchangers: Selection, Design and Operation*, England: Longman Higher Education Division.
2. Kakaç, S. (2012). *Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design* (3rd. ed.). CRC Press.
3. Kays, W. M. & London, A. L. (1998). *Compact Heat Exchangers.* Florida, U. S.: Krieger Pub Co.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**توربوماشین**				
نام درس (انگلیسی):	**Turbomachinery**				
دروس پیش‌نیاز:	ترمودینامیک ۲- مکانیک سیالات ۲	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	–	☐ **پایه**		■ **نظری**	
تعداد واحد:	**نظری** / **عملی** / **جمع**	■ **اصلی و تخصصی**		☐ **نظری - عملی**	
	۳ / ۰ / ۳	☐ **اختیاری**		☐ **عملی / آزمایشگاهی**	
تعداد ساعت:	۴۸ / ۰ / ۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**		☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**	
		☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**		☐ **کارورزی / کارآموزی**	

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول عملکرد توربوماشین ها، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

تعاریف و طبقه بندی توربوماشین، انتقال انرژی در توربوماشینها، معادله اویلر، دیاگرام سرعت در توبوماشینهای محوری، دیاگرام سرعت در توبوماشینهای شعاعی، بازده توربوماشینها، تحلیل بعدی و تشابه، پارمترهای بی بعد در توربوماشینهای با جریان تراکم ناپذیر و تراکم پذیر، منحنی مشخصه توربوماشینها، تحلیل سه بعدی در توربوماشینهای محوری، نظریه تعادل شعاعی، دوران آزاد، دوران اجباری، پره های با زاویه خروجی ثابت، پره های با درجه عکس العمل ثابت، افتهای سه بعدی و جریان ثانویه، تئوری پمپهای گریز از مرکز، طراحی مقدماتی پمپها، کاویتاسیون، توربین آبی، چرخ پلتن، توربین فرانسیس، کمپرسورهای گریز از مرکز، بررسی جریان در پروانه گریز از مرکز، بررسی جریان در دیفیوزر پره دار و بد

کننده و حلزونی، توربینهای گازی جریان شعاعی، توربین شعاعی جریان خارجی، کمپرسور محوری، جریان صوتی و مافوق صوت در کمپرسور محوری، ناپایداری در کمپرسور، توربین محوری ضربه ای، جریان مافوق صوت در توربینها، خنک کاری پره ها.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. شیرانی، ابراهیم. (۱۳۸۹). *توربوماشینها* (ویرایش دوم)، اصفهان: انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

2. Arasu, A. V. (2001). *Turbo Machines*. New Delhi, Delhi, India: VIKAS Publishing House PVT LTD.

3. Sayers, A. T. (1990). *Hydraulic and Compressible Flow Turbomachinery*. New York, U.S.: McGraw-Hill book Company.

4. Dixon, S. L. (2014). *Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery*, UK: Liverpool University.

5. Wilson, D. G. & Korakianitis, T. (1998). *The Design of High Efficiency Turbomachinery and Gas Turbines* (2nd. ed.), Cambridge, U.S.: MIT University.

6. Hill, P. G. & Peterson, C. R. (1992). *Mechanics and Thermodynamics of Propulsion* (2nd. ed.). London, England: Pearson.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**موتورهای احتراق داخلی**				
نام درس (انگلیسی):	**Internal Combustion Engines**				
دروس پیش‌نیاز:	ترمودینامیک ۲		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	–		☐ **پایه**		**نظری** ■
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	**نظری - عملی** ☐
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	**عملی / آزمایشگاهی** ☐
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله** ☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	**کارگاهی / عملیات میدانی** ☐ **کارورزی / کارآموزی** ☐
آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:					

هدف درس:

آشنایی با اصول عملکرد موتور های احتراق داخلی، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

کلیات موتورهای احتراق داخلی، موتورهای ونکل، موتورهای باکسر، موتور بشکه‌ای، موتور خطی، موتور شعاعی، موتور دوسمبه مقابل، پارامترها و تعاریف، خواص سیالات ، چرخه اتو، چرخه دیزل، چرخه خفانشی، چرخه پرخورانی، چرخه اتکینسون، چرخه میلر، تبادل گاز، پرخورانی، تهویه محفظه لنگ، بازده تنفسی، سامانه ورود و خروج دود، راهکارهای بهبود بازده تنفسی، زبمپ، تعییر طول راهگاه، تغییر پروفیل بادامک، خیز حرکت‌های گردبادی با محور عمودی و افقی، پاشش سوخت، سوخت آما، تزریق مستقیم سوخت، تزریق راهگاهی سوخت، احتراق در مو و بنزینی، سرعت شعله، توابع وایب، سامانه جرقه زنی، سامانه هوشمند جرقه زنی، طراحی محفظه احتراق، سرعت مغشوش شعله، احترا

بنزینی، احتراق غیرعادی موتور بنزینی، تاخیر جرقه، کوبش، عدد اکتان، عدد ستان، خوداشتعالی، نوفه در احتراق دیزل، دوده در احتراق دیزل، آلایندگی موتور بنزینی شامل CO, HC, NO_X، آلایندگی موتور دیزل شامل دوده و NO_X ، پس پالایشگر سه‌کاره، جاذب ذرات دوده، تله NO_X، استانداردهای آلایندگی جهانی و معضلات آن، معضلات آلایندگی شهرهای بزرگ ایران، سازوکار تشکیل دوده، انتقال حرارت موتور، دمابان هوشمند، مدل‌سازی انتقال حرارت، اصطکاک و روغنکاری، طراحی سامانه روغنکاری، انتخاب روغن موتور مناسب، خنک‌کاری هوشمند، مدل‌سازی موتور، جنبه‌های نوآورانه در موتور، آینده موتورهای احتراق داخلی، خودروهای برقی، خودرو دورگه.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. C. R. Ferguson, C. R. & Kirkpatrick, A. T. (2001). Internal Combustion Engines, Applied Thermosciences (2nd ed.). New Jersey, U.S.: Wiley.
2. Heywood, J. B. (1988). *Internal Combustion Engine Fundamentals*. New York, U.S.: McGraw-Hill.
3. Pulkrabek, W. W. (1997). Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine. New Jersey, U.S.: Prentice Hall.
4. Ogowski, A. R. (1953). Elements of Internal-combustion Engines, New York, U.S.: McGraw-Hill Inc.
5. Lichty, C. (1967). Combustion Engins Processes Lester (7th ed.). New York, U.S.: McGraw-Hill Inc.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**طراحی سیستم های تهویه مطبوع**				
نام درس (انگلیسی):	**Design of Air-Conditioning Systems**				
دروس پیش‌نیاز:	ترمودینامیک ۲- انتقال حرارت ۱	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	–	☐ **پایه**			**نظری** ■
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	**نظری - عملی** ☐
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	**عملی / آزمایشگاهی** ☐
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	**کارگاهی / عملیات میدانی** ☐
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	**کارورزی / کارآموزی** ☐
آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ **آزمایشگاه** ☐ **سمینار** ☐ **کارگاه** ☐ **موارد دیگر:**					

هدف درس:

آشنایی با اصول طراحی سیستم های تهویه مطبوع ، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

تهویه مطبوع و آسایش حرارتی، تبادل حرارتی بدن با محیط، درجه حرارت مؤثر، منحنی آسایش حرارتی، پارامترهای اساسی تهویه، خصوصیات هوا و سایکرومتریک، فرایندهای سایکرومتریک، محاسبه بار حرارتی، انتقال حرارت در ساختمان، شرایط طرح داخل و خارج، محاسبه ساختمان، ضرایب اضافی در محاسبه اتلاف حرارتی، محاسبه آب گرم مصرفی ساختمان و بار حراتی آن، آبگرمکن، سیستم حرارت سیستم های حرارت مرکزی، محاسبه و انتخاب اجزاء سیستم حرارت مرکزی، طراحی شبکه لوله-کشی، انتخاب مبدل های حرارتی

کویل، کنوکتور، یونیت هیتر، محاسبه بار سرمایی، تعیین شرایط طرح داخل و خارج، براورد بار سرمایی ساختمان، اثر سایه بر بار سرمایی، انواع سیستم های تهویه مطبوع، طراحی شبکه کانال هوا، روش های طراحی شبکه کانال هوا، دریچه ها، دستگاه های سیستم سرمایشی، روش های تولید سرما در تهویه مطبوع، چیلر تراکمی، چیلر جذبی، انتخاب چیلر، کولر آبی، انتخاب کولر آبی، ایرواشر، کولر گازی، انتخاب فن کویل سرمایشی، برج خنک کن، محاسبه ظرفیت سرمایشی برج خنک کن، انتخاب برج خنک کن، محاسبه آب موردنیاز برج خنک کن، دستگاه هواساز، محاسبه و انتخاب دستگاه هواساز، انتخاب کویل سرمایشی، کنترل سیستم تهویه مطبوع، سیستم های تابشی، اصول کار سیستم های تابشی، مزایا و معایب سیستم های تابشی، طبقه بندی سیستم های تابشی. آشنایی با نرم افزارهای مورد استفاده به ویژه Carrier.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. طباطبائی، مجتبی. (۱۳۹۴). *محاسبات تأسیسات ساختمان* (چاپ هجدهم). تهران: انتشارات روزبهان.

۲. خستو، بهمن. (۱۳۸۳). *حرارت مرکزی، تهویه مطبوع، تبرید* (جلد اول و دوم). تهران: دانشگاه امیرکبیر.

۳. موزش مبحث ۱۹ (مبحث نوزدهم) مقررات ملی ساختمان – صرفه جویی در مصرف انرژی

4. American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (1993) *1993 ASHRAE Handbook: Fundamentals*. Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers.

5. McQuiston, F. C., Parker, J. D., & Spitler J. D. (2004). *Heating, ventilating, and air conditioning: analysis and design*, New Jersey, U. S.: John Wiley & Sons.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**طراحی سیستم های تبرید و سردخانه**				
نام درس (انگلیسی):	**Design of Refrigeration Systems and Cold Rooms**				
دروس پیش‌نیاز:	ترمودینامیک ۲	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			■ **نظری**
		■ **اصلی و تخصصی**			☐ **نظری - عملی**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**		☐ **عملی / آزمایشگاهی**
	۲	**۰**	**۲**		☐ **اختیاری**
تعداد ساعت:	**۳۲**	**۰**	**۳۲**		☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله** ☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
					☐ **مهارتی - اشتغال پذیری** ☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول و انواع سیستم های تبرید و سردخانه ها، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

اصول تبرید، معرفی سیستمهای تبرید، انواع سیستمهای تبرید، سیستم تبرید هوایی، سیکل برایتون معکوس، سیستم تبرید هواپیما، بخار، تبرید تراکمی بخار ساده، اثر پارامترهای سیکل بر عملکرد آن، سیستم تبرید تراکمی چند مرحله‌ای، سیستمهای چند کمپرسوره چنداواپراتوره، سیستم های چند اوپراتوره و چند کمپرسوره، سیستم تبرید جذبی، سیکل ایده آل جذبی، سیکل اصلاح شده جذبی آ

نمودارهای خواص محلولها، اختلاط محلولها، سیکل جذبی لیتیم بروماید– آب، خواص دما-فشار-غلظت محلول، سیکل تبرید سه سیاله، سیستم تبرید اژکتوری، آنالیز سیستم تبرید اژکتوری، مبردها، طبقه بندی مبردها، ویژگی های مبرد مطلوب، طراحی سردخانه، محاسبات بار برودتی سردخانه‌ها، تولید برفک در سردخانه ها، روش‌های عایقکاری در سردخانه ها، فاصله هوایی در سردخانه ها، برفکزدایی در سردخانه ها.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. اخوان بهابادی، مغاری. (۱۳۹۱). *طراحی سامانه های تبرید و سردخانه* (چاپ دوم). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

2. Stoecker, W. F. & & Jones, J. W. (1982). *Refrigeration & Air Conditioning* (2nd. ed.). New York, U.S.: McGraw-Hill.

3. Ballaney, P. L. (1998). *Refrigeration & Air Conditioning*. Romesh Chamber Khanna.

4. Dossat, R. J. (2001). *Principles of Refrigeration* (5th ed.). U.S.: Ferris State University.

5. Stoecker, W. F. (1998). *Industrial Refrigeration Handbook* (1st ed.). New York, U.S.: Mc Graw-Hill Education.

6. Wang, S. K. (2000). Handbook of Air Conditioning and Refrigeration (2nd. ed.), New York, U.S.: McGraw-Hill Education.

7. G. F. Hundy, A. R. Trott, & T. C.Welch (2008). *Refrigeration & Air Conditioning* (4th ed.). Boston, U. S.: Butterworth-Heinemann.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**سیستم های انتقال آب**				
نام درس (انگلیسی):	**Water Transport Systems**				
دروس پیش‌نیاز:	مکانیک سیالات ۲	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	–	☐ **پایه**			■ **نظری**
		■ **اصلی و تخصصی**			☐ **نظری - عملی**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
	۳	۰	۳	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول سیستمهای انتقال آب، مفاهیم و روابط حاکم بر آنها

مباحث / سرفصل‌ها:

مبانی هیدرولیکی لوله ها، روابط افت هد در لوله ها، افتهای فرعی، شیرها و اتصالات، پمپ و پمپاژ، طراحی مخازن توزیع، مخزن ذخیر مخزن آتش نشانی، تحلیل هیدرولیکی سیستمهای دارای چند مخزن، تعیین مصرف آب شهری، برآورد جمعیت، انواع شبکه های آبر

طراحی شبکه شاخه ای، تحلیل شبکه های حلقوی تک چشمه و چند چشمه، شبکه های دارای پمپ، شبکه های دارای شیر یکطرفه، شبکه های دارای فشار شکن، روش هاردی کراس، روش نظریه خطی، پدیده ضربه قوچ، علل بوجود آوردنده ضربه قوچ، روشهای کنترل ضربه قوچ، معادلات ضربه قوچ، حل عددی معادلات ضربه قوچ.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. تائبی، امیر. (۱۳۸۷). *شبکه های توزیع آب شهری*. اصفهان: انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲. آشفته، جلال. (۱۳۸۵). *طراحی آبرسانی شهری* ، تهران: انتشارات پژواک اندیشه.

۳. کهرم، محسن. (۱۳۸۱). *سیستم های انتقال آب*. مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۴. کلانتر، ولی. (۱۳۸۹). سیستم های انتقال آب. یزد: انتشارات دانشگاه یزد.

5. Swamee, P. K., & Sharma, A. K. (2007). *Design of water supply pipe networks*. U. S.: John Wiley & Sons.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**روشهای عددی در مکانیک سیالات**				
نام درس (انگلیسی):	**Computational Fluid Mechanics**				
دروس پیش‌نیاز:	مکانیک سیالات ۲- محاسبات عددی	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول روش های عددی در مکانیک سیالات و مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه، مقایسه روشهای عددی و آزمایشگاهی، معادلات حاکم، معادله بقا و انتقال، دستگاه مختصات، روشهای گسسته سازی، روش حجم محدود، گسسته سازی معادله دیفیوژن یک، دو و سه بعدی دائم به روش حجم محدود، دیفیوژن غیردائم، میانیابی، خطی سازی سورس ترمها، روش صریح، کرنک نیکولسن و ضمنی، حل دستگاه معادلات در حالت یک بعدی به روش ماتریس سه قطری، روش گوس سایدل، روش ADI، اعمال ریلکسیشن، تولید شبکه، روش اعمال شرایط مرزی گوناگون، جابجایی و دیفیوژن، روش بالا دست، روش هیبرید، روش کوئیک، محاسبه میدان جریان، شبکه جابجا شده و هم مکان، معادله اصلاح فشار، الگوریتم سیمپل.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Patankar, S. V. (1981). *Numerical Heat Transfer and Fluid Flow*. Boca Raton: Taylor & Francis Group.
2. Versteeg, H. K. & W. Malalasekera (2007). *An Introduction to Computation Fluid Dynamics, The Finite Volume Method* (2nd ed.). Harlow, England: Pearson Education.
3. Anderson, D., J. C. Tannehill, & R. H. Pletcher (2012). *Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer* (3th ed.), CRC Press.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**انتقال حرارت ۲**				
نام درس (انگلیسی):	**Heat Transfer II**				
دروس پیش‌نیاز:	انتقال حرارت ۱	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۲	۰	۲	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۳۲	۰	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول و انواع توربین گاز و موتور های جت، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

جابجایی آزاد، جابجایی آزاد روی سطوح، اثرات اغتشاش جریان در جابجایی آزاد، روابط تجربی جابجایی آزاد خارجی، روابط تجربی جابجایی آزاد داخل محفظه ها، جابجایی مرکب، جوشش و چگالش، جوشش استخری، پارامترهای موثر در جوشش استخری، جوشش جابجایی اجباری، چگالش لایه ای، چگالش لایه ای داخل لوله های افقی، چگالش قطره ای، مقدمه ای بر مبدل های حرارتی، انواع مبدل های حرارتی، ضریب انتقال حرارت کلی، تجزیه و تحلیل مبدل های حرارتی، روش اختلاف دمای میانگین، روش ضریب عملکرد-NTU، تشعشع بین سطوح، تبادل تشعشع جسم سیاه، تبادل تشعشع سطوح خاکستری و دیفیوز، حفاظهای تشعشعی، تشعشع گازها، انتقال جرم، تشابه بین انتقال حرارت و جرم، نفوذ جرمی، نفوذ جرمی پایا.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. اینکروپرا، لوین، برگمن، دویت. (۱۳۹۴). *انتقال حرارت* (چاپ اول). ترجمه: شکوهمند، بمانی ، تهران: نوپردازان.

۲. سنجل، قجر. (۱۳۹۳). *انتقال گرما و جرم* (چاپ اول). ترجمه: عالم رجبی، نصرآزادانی، یداله پور ، تهران: همراه علم.

3. Holman, J. P. (2002). *Heat Transfer* (9th ed.). New York, U.S: McGraw-Hill.

4. Bejan, A. (2013). *Convection Heat Transfer* (4th ed.). New York, U.S: Wiley.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**تبدیل انرژی**				
نام درس (انگلیسی):	**Energy Conversion**				
دروس پیش‌نیاز:	ترمودینامیک ۲- انتقال حرارت ۱	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ پایه			**نظری** ■
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ اصلی و تخصصی	**نظری - عملی** ☐
	۲	۰	۲	☐ اختیاری	**عملی / آزمایشگاهی** ☐
تعداد ساعت:	۳۲	۰	۳۲	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	**کارگاهی / عملیات میدانی** ☐
				☐ مهارتی - اشتغال پذیری	**کارورزی / کار آ...** ☐
آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:					
هدف درس:					

آشنایی با اصول تبدیل انرژی، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

صورتهای مختلف انرژی، توزیع کمی و منطقه ای منابع سوختهای فسیلی، نیروگاه های بخار و آب و سیکل ترکیبی، آمار مصرف انرژی در کشورها، آثار زیست محیطی مصرف انواع انرژی، توسعه پایدار، انرژی هسته ای، معرفی انواع انرژیهای تجدیدپذیر، چگونگی فرآوری و تبدیل و کاربرد هر یک از انرژیهای تجدیدپذیر شامل انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی زیست توده (بیومس، بیوگاز)، انرژی آب، انرژی زمین گرمایی، کاربرد هریک از انواع انرژی و محدودیتهای آنها، روشهای ذخیره انرژی و مزایا و معایب هر روش. آشنایی با روش های تبدیل مستقیم انرژی مانند ترموالکتریک، فتوولتاییک و پیل های سوختی).

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. حسینی، رضا، نجفیان، نازنین، وهابی، مهدی. (۱۳۹۵). *تبدیل مستقیم انرژی* . تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر.

2. Vanek, F. M., Albright, L. D., & Angenent L. T. (2016). *Energy Systems Engineering, Evaluation and Implementation* (3rd. ed.). New York, U.S: McGraw-Hill.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**دینامیک گازها**				
نام درس (انگلیسی):	**Gas Dynamics**				
دروس پیش‌نیاز:	ترمودینامیک ۲- مکانیک سیالات ۲	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	–	☐ **پایه**			■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۲	**۰**	**۲**	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	**۳۲**	**۰**	**۳۲**	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / ...**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول دینامیک گازها، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

معادله‌های اصلی برای جریان تراکم پذیر: بقای جرم، بقای مومنتوم، بقای انرژی (قانون لول)، قانون دوم ترمودینامیک، معادله حالت، جریان یک بعدی، انتشار موج در محیط تراکم پذیر: انتشار موج در ماده کشسان، سرعت صوت، جریان زیر صوت و فرا صوت، عدد ماخ، جریان یزنتروپیک برای گاز کامل: معادله های حرکت سیال، جریان مافوق صوت، جریان مافوق صوت ایزنتروپیک در مجرای با سطح مقطع متغیر، خواص سکون و استفاده از جداول، جریان ایزنتروپیک در شیپوره همگرا، جریان ایزنتروپیک در شیپوره واگرا، جریان ایزنتروپیک در مجاری همگرا- واگرا، موج ضربه ای عمودی و کاربرد ها: تشکیل موج ضربه ای عمودی، معادلات موج ضربه ای عمودی، موج ضربه ای عمودی متحرک، شیپوره همگرا- واگرا، تونل باد مافوق صوت، دیفیوزر مافوق صوت، لوله موج ضربه ای، موج ضربه ای مایل: معادله حرکت برای موج ضربه ای مایل، انعکاس موج ضربه ای مایل، جریان پرانتل مایر: امواج انبساطی ایزنتروپیک، موج تراکمی ایزنتروپیک، فن انبساطی پرانتل مایر، حداکثر زاویه چرخش در جریان پرانتل مایر، جریان همراه با اصطکاک: جریان خط فانو، جریان بدون انتقال حرارت همراه با اصطکاک و تغییر مساحت مقطع، جریان بدون اصطکاک با مقطع ثابت توام با انتقال گرما: جریان خط ریلی، موج ضربه ای عمودی روی خط ریلی، خط فانو در نمودار T-S.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. جیمزی. ا. جان (۱۳۹۱). *دینامیک گازها* (ویرایش دوم)، ترجمه: علی اکبر عالم رجبی. اصفهان: انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲. مرتضوی، سعید. (۱۳۹۱). *جریانهای تراکم پذیر*. اصفهان: انتشارات کنکاش.

3. John, J. E. A. (2006). *Gas Dynamics* (3rd ed.). New Jersey, U. S.: Prentice Hall.

4. Shapiro, A. H. (1953). *The dynamics and thermodynamics of compressible fluid flow* (2 Volumes). New York: U. S.: The Ronald Press

5. Anderson, J. D. (2003). *Modern compressible flow*. New York, U.S.: McGraw-Hill.

6. Zucrow, M. J. & Hoffmann, J. D. (1976). *Gas dynamics* (2 volumes). New Jersey, U.S.: Wiley.

7. Zucker, R. D. (2002). *Fundamentals of Gas Dynamics* (2nd ed.). New Jersey, U.S.: Wiley.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**نیروگاه های حرارتی**				
نام درس (انگلیسی):	**Thermal Power Plants**				
دروس پیش‌نیاز:	ترمودینامیک ۲	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	انتقال حرارت ۱	☐ **پایه**			**نظری** ■
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	**نظری - عملی** ☐
	۲	۰	۲	☐ **اختیاری**	**عملی / آزمایشگاهی** ☐
تعداد ساعت:	۳۲	۰	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	**کارگاهی / عملیاتی** ☐
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	**کارورزی** ☐

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول و انواع نیروگاه های حراتی، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

سیکل رانکین: چرخه ایده آل رانکین، بازگشت ناپذیری، فوق گرم کردن ، بازگرمایش، بازیابی، گرمکن های آب تغذیه باز و بسته، مکان یابی گرمکن ها، دیگ‌های بخار: مولد بخار، دیگ لوله آتش، دیگ لوله آب، گردش آب، استوانه بخار، فوق گرمکن ها، پیش گرم کن ها، دمنده‌ها، دودکش، توربین ها: اصل ضربه، مشخصات توربین ضربه‌ای، توربین عکس العمل، اتلاف توربین‌ها، ضریب بازگرمایش، توربین گازی، سیستم چگالش آب تغذیه: چگالنده تماس مستقیم، چگالنده سطحی، محاسبات گرمکن آب تغذیه بسته، گرمکن آب تغذیه باز، جبران آب دیگ، تبخیر کن ها، سیستم آب گردشی: دفع گرما از چرخه بخار، طبقه بندی سیستم، برج خنک کن تر، محاسبات برج خنک کن تر، برج خنک کن خشک، توربین گازی و سیکل ترکیبی: انواع چرخه توربین گازی، چرخه ایده آل برایتون، چرخه غیر ایده آل برایتون، بهسازی چرخه برایتون، سیکل ترکیبی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. محمد الوکیل، محمد (۱۳۸۹)، *نیروگاههای حرارتی* (چاپ هفتم)، ترجمه: کاظم سرایچی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

2. El-Wakil, M. M. (1984). *Powerplant Technology*. New York, U.S.: McGraw-Hill.

3. Nag, P. K. (2002). *Power Plant Engineering* (2nd. ed.).New Delhi, India: McGraw-Hill Publishing Company Limited.

4. Rasoul, M. (2013). *Thermal Power Plants: advanced applications*, Croatia: InTech.

5. Raja, A. K. (2000). *Power Plant Engineering*, New Age International Publisher.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**توربین گاز و موتور جت**				
نام درس (انگلیسی):	**Gas Turbine and Jet Motor**				
دروس پیش‌نیاز:	ترمودینامیک ۲- مکانیک سیالات ۲	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	□ پایه			**نظری ■**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ اصلی و تخصصی	**نظر**
	۲	۰	۲	□اختیاری	**عملی / آز**
	۳۲	۰	۳۲	□ پروژه / پایان‌نامه / رساله	**کارگاهی / عملی**

تعداد ساعت:				☐ مهارتی - اشتغال پذیری	**کارورزی / کارآموزی** ☐
آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ **آزمایشگاه** ☐ **سمینار** ☐ **کارگاه** ☐ **موارد دیگر:**					
هدف درس: آشنایی با اصول و انواع توربین گاز و موتور های جت، مفاهیم و روابط حاکم بر آن					
مباحث / سرفصل‌ها: آشنایی با اصول کارکرد توربین گاز، سیکل پایه توربین گاز، اجزا و زیرسیستمهای توربین گاز، کارائی و تبدیل انرژی در توربین گاز، جریان سیال در توربین گاز، انواع سیکلهای توربین گاز، طراحی صفر بعدی و محاسبات سیکل، نکات طراحی و ساخت و نگهداری اجزا، موتور جت، ورودی هوا، نازل، محفظه احتراق، کمپرسور، توربین، خنک کاری جداره و پره توربین.					
روش یاددهی: سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...					
روش ارزشیابی: امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...					
منابع درسی: ۱. عنوانی، احمد. (۱۳۸۸). *توربینهای گاز* (چاپ سوم) .اصفهان: انتشارات ارکان دانش. 2. Saravanamuttoo, H. I. H., Rogers G. F. C. and Cohen H. (2008). *Gas Turbine Theory* (5th ed.). Harlow: Harlow: Longman. 3. Hill, P. & Peterson, C. (1992). Mechanics and Thermodynamics of Propulsion (2nd ed.). London, England: Pearson. 4. Mattingly, J. D. & H. V. Ohain (2002). Elements of Propulsion: Gas Turbines and Rockets (2nd. ed.). U. S.: AIAA.					
ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز: ویدئو پروژکتور					

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**سوخت و احتراق**				
نام درس (انگلیسی):	**Fuel and Combustion**				
دروس پیش‌نیاز:	ترمودینامیک ۲	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	–	☐ **پایه**			**نظری** ■
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	**نظر**
	۲	۰	۲	☐ **اختیاری**	**عملی / آز**
	۳۲	۰	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	**کارگاهی / عملی**

تعداد ساعت:			☐ مهارتی - اشتغال پذیری		کارورزی / کارآموزی ☐

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول سوخت و احتراق، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه و معرفی، اهمیت احتراق، خلاصه معرفی سوخت‌ها و الزامات آن، علم مهندسی احتراق، توضیح شعله‌های premixed و diffusion، مفاهیم احتراقی، خواص مخلوط گازها،ترمودینامیک، معادلات حالت، قانون اول، قانون دوم، انتالپی تشکیل، انتالپی واکنش، ارزش حرارتی، کاربرد قوانین اول و دوم، تعادل شیمیایی،سوخت‌ها، معرفی سوختهای جامد، مایع و گاز و ویژگی‌ها و خواص آنها، سینتیک شیمیایی، واکنشهای مقدماتی، نرخ واکنشهای مقدماتی، مرتبه واکنش، واکنشهای گلوبال، زمان مشخصه و نیمه عمر، تقریب حالت پایا و تعادل جزئی، نرخ واکنش گلوبال، شعله‌های پیش‌مخلوط، تقسیم‌بندی فرآیندهای احتراقی از نظر مکانیزم کنترل فرآیند، اشتعال، زمان تاخیر در اشتعال، تحلیل اشتعال آنی، اشتعال اجباری، شعله پایلوت، اشتعال توسط جرقه، حدود اشتعال‌پذیری، انتشار شعله پیش‌مخلوط، روابط تجربی سرعت و ضخامت شعله، خاموشی شعله، فلاش‌بک و لیفت آف، شعله‌های پیش‌مخلوط مغشوش، شعله‌های غیرپیش‌مخلوط، شعله های دیفیوژن آرام و تحلیل کلی، شکل و طول شعله آرام، شعله های دیفیوژن مغشوش، شکل و طول شعله مغشوش، روابط تجربی برای lift off و blow off ، احتراق قطرات سوخت، مشعل‌ها، شعله‌ها، آماده‌سازی سوخت، تقسیم‌بندی مشعلها بر مبنای ملاک‌های متفاوت، تقسیم‌بندی علمی، کنترل و اتوماسیون مشعلها، بویلرهای صنعتی و سیستم مشعل آنها، تکنولوژی احتراق در بویلرهای نیروگاهی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Williams, F. A. (2018). *Combustion theory*. Boca Raton, Florida, US.: CRC Press.
2. Poinsot, T., Veynante, D., Edwards, R. T. (2005). *Theoretical and numerical combustion*. Morningside, South Lanarkshire, U.S.: R T Edwards Inc.
3. Turns, S. R. (1996). *An Introduction to Combustion*. New York, U.S.: McGraw-Hill.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه ترمودینامیک**				
نام درس (انگلیسی):	**Thermodynamic Laboratory**				
دروس پیش‌نیاز:	ترمودینامیک ۲		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	-		☐ پایه		
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ اصلی و تخصصی	نظر
	۰	۱	۱	☐ اختیاری	عملی / آز

تعداد ساعت:	۰	۳۲	۳۲	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله ☐ مهارتی- اشتغال پذیری	☐ کارگاهی / عملیات میدانی ☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با فرآیندهای ترمودینامیکی و بررسی عملی و تجربی مباحث تئوری ترمودینامیک ۱ و ۲

مباحث / سرفصل‌ها:

آشنایی و بررسی شعله و پایداری آن، انجام آزمایش با فرآیند تبرید جذبی، تبرید تراکمی و آزمون بازدهی و ضریب عملکرد مرتبط با آن، آشنایی با تهویه مطبوع و پمپ گرمایی و محاسبه ضریب عملکرد و بازدهی آن، آشنایی و آزمون با روش‌های مختلف اندازه‌گیری دما، اندازه گیری ظرفیت حرارتی انواع سوخت و اجسام به کمک کالریمتر بمبی، مطالعه کمپرسور رفت و برگشتی، آشنایی و آزمون با موتور دیزل تک سیلندر، مطالعه برج خنک کن.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ● تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ● آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ○ امتحان عملی ● گزارش ● آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

دستور کار آزمایشگاه ترمودینامیک، دانشگاه صنعتی اصفهان

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

تجهیزات آزمایشگاه ترمودینامیک و ابزار دقیق

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	آزمایشگاه انتقال حرارت				
نام درس (انگلیسی):	Heat Transfer Laboratory				
دروس پیش‌نیاز:	انتقال حرارت ۱			**نوع واحد**	
دروس هم‌نیاز:	-			☐ پایه ■ اصلی و تخصصی	**نظر**
	نظری	**عملی**	**جمع**		

تعداد واحد:	۰	۱	۱	☐ **اختیاری**	■ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۰	۳۲	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله** ☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی** ☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با انواع روش‌ها و دستگاه‌ها و مکانیزم‌های انتقال حرارت و مرور مباحث تئوری مطالعه شده در درس انتقال حرارت

مباحث / سرفصل‌ها:

انتقال حرارت هدایتی، انتقال حرارت جابه‌جایی اجباری، انتقال حرارت تشعشعی، انتقال حرارت جابه‌جایی طبیعی(آزاد)، مبدل حرارتی جریان متقاطع، مبدل حرارتی پوسته لوله، مبدل حرارتی دو لوله، مبدل حرارتی صفحه‌ای، انتقال حرارت گذرا، فرآیند چگالش، فرآیند جوشش، برج خنک کن.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ● تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ● آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ○ امتحان عملی ● گزارش ● آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

دستور کار آزمایشگاه انتقال حرارت، دانشگاه صنعتی اصفهان

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

دستگاه‌های آزمایشگاه انتقال حرارت و ابزار دقیق

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**			
نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه مکانیک سیالات**			
نام درس (انگلیسی):	**Fluid Mechanics Laboratory**			
دروس پیش‌نیاز:	مکانیک سیالات ۲	**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**		
	نظری	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**

نظر

تعداد واحد:	۰	۱	۱	☐ **اختیاری**	■ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۰	۳۲	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله** ☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی** ☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با انواع جریان‌های سیال، پدیده‌های سیالات و به کارگیری اعداد بی بعد در سیالات

مباحث / سرفصل‌ها:

روشهای مختلف اندازه‌گیری دبی(ونتوری، دیفیوزر، اوریفیسف روتامتر، روش پیمانه‌ای)، انجام آزمون با پمپ گریز از مرکز، تعیین فشار هیدرواستاتیک، اندازه گیری نیروهای ضربه جت یا فوران آب، مطالعه و انجام آزمون با کانال روباز، آشنایی با چرخ پلتون، افت فشار در سیستم‌های لوله‌کشی، انجام آزمون با لوله و نازل، اندازه گیری افت فشار در لوله با جریان آرام و مغشوش.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ● تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ● آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ● آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

دستور کار آزمایشگاه سیالات ، دانشگاه صنعتی اصفهان

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

تجهیزات آزمایشگاه سیالات و ابزار دقیق

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**هیدرولیک و پنوماتیک**				
نام درس (انگلیسی):	**Hydraulics and Pneumatics**				
دروس پیش‌نیاز:	مکانیک سیالات ۱			**نوع واحد**	
دروس هم‌نیاز:	-			☐ **پایه**	
	نظری	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	**نظر**

تعداد واحد:	**۳**	**۰**	**۳**	**☐ اختیاری**	**عملی / آزمایشگاهی ☐**
تعداد ساعت:	**۴۸**	**۰**	**۴۸**	**☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله** **☐ مهارتی- اشتغال پذیری**	**کارگاهی / عملیات میدانی ☐** **کارورزی / کارآموزی ☐**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول هیدرولیک و پنوماتیک و مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مبانی هیدرولیک، قانون پاسکال، توان هیدرولیکی، افت اصطکاکی، دسته بندی پمپ‌ها، پمپ‌های دنده‌ای، پمپ‌های پره‌ای، پمپ‌های پیستونی، عملکرد پمپ‌ها، سیستم های کنترل پمپ‌های جابجایی متغیر، بازده مدار، شیرهای کنترل جهت، شیرهای کنترل فشار، شیرهای کنترل جریان، سیلندرهای هیدرولیکی، موتورهای هیدرولیکی، مخزن روغن، کولر، فیلتر، انباره، هوای استاندارد، رطوبت و نقطه شبنم، رگلاتور، روغنکاری هوا، افت فشار، کمپرسورها، مخزن هوای فشرده، مدارهای نیوماتیکی، مدارهای تناوبی، سنسورها و سوییچ‌ها، رله ها، تایمر، شیرهای سلونوئیدی، مدارهای الکتریکی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱- دیبایی نیا بیژن ، آقاداوودی فرشید، لنجان نژادیان شهرام ، (۱۳۹۱)، هیدرولیک صنعتی، چاپ پنجم، نشر دانش پژوهان برین

2. Pinches, M. J. & Ashby, J. G. (1989). *Power Hydraulics*. Prentice Hall Inc.

3. Sullivan, J. A. (1989). *Fluid power (Theory and application)*. Prentice Hall Inc.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**		
نام درس (فارسی):	**اصول مهندسی نصب و نگهداری**		
نام درس (انگلیسی):	**Installation and Maintenance Fundamentals**		
دروس پیش‌نیاز:	--	**نوع واحد**	
دروس هم‌نیاز:	طراحی اجزاء ماشین ۲	**☐ پایه**	

	نظری	عملی	جمع		
تعداد واحد:	۳	۰	۳	■ اصلی و تخصصی ☐ اختیاری	☐ نظری - عملی ☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله ☐ مهارتی- اشتغال پذیری	☐ کارگاهی / عملیات میدانی ☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با تلرانس‌های عددی و هندسی و روش‌های نصب و نگهداری قطعات و تجهیزات

شرح درس:

مقدمه‌ای بر روش‌های اندازه‌گیری، عوامل ارتباطی اجزا هنگام نصب (تعامد، توازی، لنگی، هم محوری، زبری سطح)، مبانی تلرانس‌ها و انحرافات (اندازه مبنا، حد ماکزیمم و مینیمم اندازه، نمایش گرافیکی منطقه تلرانس، انطباق آزاد، انطباق فیمابین، انطباق تداخلی، سیستم انطباق میله مبنا، سیستم انطباق سوراخ مبنا، انطباقات ترجیحی، انطباقات در سیستم ANSI، آشنایی با ابزارهای کنترلی در انطباق، انطباقات مخروطی، آشنایی با تکنولوژی انطباقات تداخلی، مقدمه‌ای بر تلرانس گذاری هندسی، اصلاح کننده‌ها (شرط حداکثر ماده، شرط حداقل ماده، شرط مستقل از اندازه)، چهارچوب مرجع مبنا، اصل تیلور، کنترل انحرافات مجاز تلرانس‌های هندسی، رزوه‌ها، پیچ‌ها، استانداردهای مربوط به رزوه‌ها، انطباقات در رزوه‌ها، گرید پیچ‌ها، تکنولوژی‌های محکم کردن پیچ‌ها، اصول نصب محورها، اصول نصب خارها و هزارخارها، هم‌محوری، اصول نصب کوپلینگ‌ها، اصول نصب یاتاقان‌های لغزشی، اصول نصب یاتاقان‌های غلتشی، روانکاری یاتاقان‌ها، اصول نصب چرخدنده‌ها، اصول نصب فونداسیون، آشنایی با تکنولوژی‌های آب‌بندی.

.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. سبزواری عباسعلی، (۱۳۸۳) اصول مهندسی نصب، انطباقات، تولرانس‌گذاری ابعادی و هندسی اجزا ماشین، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.

۲. سبزواری عباسعلی، (۱۳۸۸) اصول مهندسی نصب، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**	
نام درس (فارسی):	**روش های طراحی مهندسی**	
نام درس (انگلیسی):	**Engineering Designing Methods**	
دروس پیش‌نیاز:	طراحی اجزاء ماشین ۲	**نوع واحد**

دروس هم‌نیاز:	-			☐ پایه ☐ اصلی و تخصصی ■ اختیاری ☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله ☐ مهارتی- اشتغال پذیری	■ نظری ☐ نظری - عملی ☐ عملی / آزمایشگاهی ☐ کارگاهی / عملیات میدانی ☐ کارورزی / کارآموزی
تعداد واحد:	نظری	عملی	جمع		
	۳	۰	۳		
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸		

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با انواع قالب ها و اصول طراحی و روابط حاکم بر آن ها

مباحث / سرفصل‌ها:

روش ها و راهبرد ها در طراحی مهندسی راهبرد های پیش ساخته، روش های شناخت ساختار مسئله، روش های ایده یابی و ارزیابی، فرآیند طراحی سامانه و محصول، طراحی مفهومی، طراحی اولیه، طراحی جزییات، ارزیابی، روش های تصمیم گیری، روشهای تصمیم گیری بر اساس احتمالات مشخص و یا نامعلوم، کارآیی، آرایه و درخت تصمیم، فرآیند سلسله مراتبی، شیوه AHP ، تحلیل حساسیت عوامل، روش های انتخاب مواد: تشخیص ناکارآمدی ها، روشهای کمیت سنجی در انتخاب، روش محدوده های خواص و هزینه ویژه، بهینه سازی: دیفرانسیل و ضرایب لاگرا نژ، روش های عددی، سیمپلکس، برنامه ریزی هندسی، مبانی تحلیل اقتصادی: بهره مرکب، مقایسه هزینه ها در راه حلهای مهندسی، تورم، استهلاک، برنامه ریزی پروژه: روش مسیر بحرانی CPM ، احتماالات و آمار مهندسی: تئوری و قضایای احتمال، توزیعهای فراوانی، رگرسیون، ارزیابی قابلیت اطمینان سامانه های مهندسی: تابع ریاضی، آهنگ از کار افتادن، تحلیل سامانه های ساده و پیچیده، فاکتورهای انسانی: انتروپومتری، ارگونومی، فاکتورهای حسی و روانی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. رضائیان محسن، (۱۳۷۸)، روش های طراحی مهندسی، تهران، انتشارات امیرکبیر،

2. Dieter, G. E., & Schmidt L. C. (2009). *Engineering design*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.

3. Khan, W. A., & Abdul Raouf, S. I. (2005). *Standards for engineering design and manufacturing*. CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781420026405

3. Hubka, V., Anderson, M., & Eder, W. E. (1998). *Practical Studies in Systematic Design*. Butterworth-Heinemann.

4. Ashby, M. F., & Cebon, D. (2005). *Materials Selection in Mechanical Design*. MRS Bull 30.12: 995.

5. Kroemer, Karl HE., (2008), *Fitting the human: Introduction to ergonomics*. CRC Press.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک
نام درس (فارسی):	مونتاژ مکانیکی و طراحی قیدو بندها
نام درس (انگلیسی):	Mechanical Assembly & Jig and Fixture Design

دروس پیش‌نیاز:	نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی ۱			**نوع واحد**	
دروس هم‌نیاز:	-			☐ **پایه**	■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۳	۰	۳	■ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله** ☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی** ☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با مبانی مونتاژ اتومکانیکی و طراحی قید و بند ها، مفاهیم و روابط حاکم بر آن،

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه و تعاریف اولیه ، روشهای گوناگون مونتاژ، روشها و تجهیزات اتصال، سیستمهای انتقال، تغذیه کننده های ارتعاشی و غیر ارتعاشی، دستگاههای جهت دهنده و مسیرهای تغذیه، مکانیزمهای قراردهنده و مرتب کننده قطعات، وسائل و مکانیزمهای نگهدارنده قطعات، اصول و روشهای موقعیت دهی قطعات، اصول و روشهای گیره بندی، قیدهای سوراخکاری، طراحی انواع بوشهای قید، بندهای فرزکاری و تراشکاری،بندهای انعطاف پذیر،دستگاههای مونتاژ چند ایستگاهه، طراحی برای مونتاژ خودکار.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. صفوی محسن، (۱۳۹۰)، مونتاژ اتوماتیک و طراحی محصول، انتشارات ارکان دانش.

۲. صفوی محسن، حداد محمد جعفر، (۱۳۸۴)، اصول طراحی قید و بند ، انتشارات جهاددانشگاهی صنعتی اصفهان، ۱۳۸۴

۳. صفوی محسن، (۱۳۸۸)، اتوماسیون،سامانه های تولید و ساخت یکپارچه به کمک رایانه ،دوجلد ، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

4. Lotter, B. (1989). *Manufacturing Assembly Handbook*. London: Butterworths.
5. Boothroyd, G., Poli, C., Murch, L. E. (1982). *Automatic Assembly*. New York: Marcel Dekker.
6. Lotter, B. (1985). *Manufacturing Technology*. London: Butterworths.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**
نام درس (فارسی):	**طراحی به کمک کامپیوتر**
نام درس (انگلیسی):	**Computer Aided Design**

دروس پیش‌نیاز:	طراحی اجزاء ماشین ۲			**نوع واحد**	
دروس هم‌نیاز:	-			☐ **پایه**	■ **نظری**
				■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
	۳	۰	۳	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با روش اجزای محدود و استفاده از آن در نرم افزار آباکوس

شرح درس:

مقدمه ای بر روش اجزای محدود (فرمولاسیون مستقیم، فرمولاسیون مینیمم انرژی پتانسیل کل، فرمولاسیون باقیمانده های وزن دار)، المان های خرپا، المان های یک بعدی (المان های خطی، المان های مرتبه دوم، المان های مرتبه سوم)، دستگاه های مختصات جهانی، محلی و طبیعی، انتگرال گیری عددی (روش گوس-لژاندر)، المان های دوبعدی (المان های مستطیلی، المان های مستطیلی مرتبه دوم، المان های مثلثی مرتبه اول، المان های مثلثی مرتبه دوم)، المانه های ایزوپارامتریک، انتگرال گیری دوبعدی (روش گوس-لژاندر)، المان تیر و المان قاب. آشنایی و استفاده از نرم افزار Abaqus برای تحلیل مسائل مهندسی، آنالیز استاتیکی و شبه استاتیکی، آنالیز شکل دهی فلزات، آنالیز مودال، آنالیز هارمونیک، آنالیز انتقال حرارت (غیر کوپل، کوپل ترتیبی، کوپل کامل)، آنالیز دینامیکی، آنالیز ALE.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Moaveni, S. (1999). *Finite element analysis: theory and application with ANSYS*. NJ, USA: Prentice Hall PTR Upper. Saddle River.
2. Kwon, Y. W. & Bang, H. (2018). *The Finite Element Method Using MATLAB*. CRC press.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**
نام درس (فارسی):	**طراحی مکانیزم‌ها**

نام درس (انگلیسی):	Mechanism Design			
دروس پیش‌نیاز:	دینامیک ماشین	نوع واحد		
دروس هم‌نیاز:	-	☐ پایه ■ اصلی و تخصصی ☐ اختیاری ☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله ☐ مهارتی- اشتغال پذیری	■ نظری ☐ نظری - عملی ☐ عملی / آزمایشگاهی ☐ کارگاهی / عملیات میدانی ☐ کارورزی / کارآموزی	
تعداد واحد:	نظری: ۲	عملی: ۰	جمع: ۲	
تعداد ساعت:	نظری: ۳۲	عملی: ۰	جمع: ۳۲	

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول طراحی مکانیزم‌ها، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

معرفی انواع مکانیزم‌ها، کاربرد مکانیزم‌ها، معرفی مکانیزم‌های مولد تابع، مولد مسیر و مولد حرکت، سنتز مکانیزم، سنتز نوع، تعداد و ابعادی، درجات آزادی، مکانیزم وارون، فاصله‌گذاری نقاط دقت، طراحی مکانیزم چهار میله‌ای به روش ترسیمی، حل مسأله هدایت جسم صلب، حل مسأله تولید مسیر، حل مسأله تولید تابع، حل مسئله تولید تابع با مشتقات زمانی به روش ترسیمی، طراحی مکانیزم چهارمیله‌ای به روش تحلیلی، تولید حرکت، تولید مسیر، تولید تابع تا پنج نقطه دقت، معادله فریدن اشتاین، طراحی مکانیزم‌های چند میله‌ای، سنتز مکانیزم‌ها در نرم‌افزار (متلب یا SAM یا Geogebra)، آنالیز مکانیزم‌ها، منحنی کوپلر، نقاط دوگانه، مکانیزم هم اصل و کاربرد آن، مکانیزم های تحقق مسیر مستقیم، معادله اویلر-ساواری و کاربرد آن، آنالیز و شبیه‌سازی مکانیزم‌ها در نرم افزار (متلب یا ADAMS).

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Sandor, N. & Erdman, G. (1997). *Advanced Mechanism Design: Analysis and Synthesis*. Vol. II. Prentice Hal.
2. Norton, R. L. (2004). *Design of Machinery; An Introduction to the Synthesis and Analysis of Mechanisms and Machines* (3rd ed.). McGraw-Hill.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک

نام درس (فارسی):	**طراحی قالب**				
نام درس (انگلیسی):	**Die Design**				
دروس پیش‌نیاز:	طراحی اجزاء ماشین ۱	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با انواع قالب ها و اصول طراحی و روابط حاکم بر آن ها

مباحث / سرفصل ها:

مقدمه ای بر طراحی قالب، انواع قالب ها، نوار تغذیه، پولک زنی، مراحل طراحی قالب، روش طراحی نوار تغذیه، روش طراحی ماتریس، روش طراحی سنبه های پولک زنی، روش طراحی سنبه های سوراخکاری، روش طراحی صفحه سنبه گیر، روش طراحی پین های قرار، روش طراحی کانال تغذیه و قرار قطعه، روش طراحی استپ انگشتی، روش طراحی استپ اتوماتیک، روش طراحی صفحه جداکننده (ورق گیر) و صفحه پران، روش استفاده از اتصال دهنده ها، روش انتخاب کفشک ها، ابعاد و یادداشت ها، لیست قطعات، پرس ها و سیستم های تعویض سریع قالب.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱- قالبهای برش، شکل دادن، اجزای قالب، (۱۳۹۸)، نوشته: هاینریش کران، ترجمه: عبدالله ولی نژاد، نشر طراح

2. Paquin J. R. (1987). *Die design fundamentals*, Industrial Press Inc.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**پلاستیسیته عملی**				
نام درس (انگلیسی):	**Empirical Plasticity**				
دروس پیش‌نیاز:	مقاومت مصالح ۲		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	-		☐ **پایه**		■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله** ☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی** ☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول پلاستیسیته عملی، مفاهیم و روابط حاکم بر آن،

مباحث / سرفصل‌ها:

خواص پلاستیکی مواد، تسلیم در حالت بارگذاری ترکیبی، مفهوم تغییر شکل پلاستیک، تنشها و کرنشهای انحرافی، اصل عدم تغییر حجم، قانون جریان، آزمایشات لوی و لوود، فرضیات تحلیل پلاستیک، تقلیل مسایل سه بعدی به دو بعدی در پلاستیسیته، تماس و اصطکاک، اصطکاک کلمب، ترسکا و ویسکوز، نرخ کرنش، کارسختی، اثرات دما، تحلیل قاچی کشش و فورج، رژیم تغییر شکل، نیرو، توان، شرایط حدی تحلیل قاچی نورد،نورد گرم، نورد سرد، نظریه بلند و فورد، نظریه اروان، نظریه خطوط لغزش و کاربردهای آن، نظریه حد بالایی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Hosford, W. F., & Caddell, R. M. (2007). *Metal forming, mechanics and metallurgy* (3rd ed.). England: Cambridge University Press.
2. Juneja, B. L. (2012). *Fundamentals of metal forming processes* (2nd ed.). New Age International Publisher.
3. Rowe, G. W. (1979). *Elements of metalworking theory*. London, UK: Hodder Arnold.
4. Kumar, S. (2008). *Technology of metal forming processes*. New Delhi: PHI Learning.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	مواد مرکب				
نام درس (انگلیسی):	Composite Materials				
دروس پیش‌نیاز:	مقاومت مصالح ۲		نوع واحد		
دروس هم‌نیاز:	–		☐ پایه		■ نظری
تعداد واحد:	نظری	عملی	جمع	■ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۲	۰	۲	☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۳۲	۰	۳۲	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی- اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با مواد مرکب و روش های ساخت آنها

مباحث / سرفصل‌ها:

مفاهیم پایه ای و شناخت مواد مرکب (انواع، کاربرد، اجزای متداول)، روش های ساخت مواد مرکب، مواد مرکب الیاف‌دار، مکانیزم های تقویت مواد مرکب با الیاف بلند و کوتاه، مایکرومکانیک (استخراج روابط برای خواص مکانیکی و فیزیکی کامپوزیت ها بر مبنای تحلیل المان)، مایکرومکانیک، اثرات رطوبت و حرارت بر مواد مرکب، مواد ناهمسانگرد (ارتوتروپ/ ایزوتروپ عرضی: روابط تنش - کرنش)، ورق کامپوزیتی تک لایه/ تحلیل تنش - کرنش، ورق های چندلایه/ تحلیل تنش - کرنش، تیرهای چندلایه/ تحلیل تنش - کرنش، معیارهای شکست مواد کامپوزیتی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. محسن محسنی شکیب، مکانیک سازه های مرکب، دانشگاه امام حسین، ۱۳۹۵، چاپ دوم.

2. Kaw, A. K. (2008). *Mechanics of Composite Materials*. Taylor and Francis.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی ۲				
نام درس (انگلیسی):	Engineering Drawing 2				
دروس پیش‌نیاز:	نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی ۱	نوع واحد			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ پایه	■ نظری		
تعداد واحد:	نظری: ۲	عملی: ۰	جمع: ۲	■ اصلی و تخصصی	نظری - عملی ☐
تعداد ساعت:	نظری: ۳۲	عملی: ۰	جمع: ۳۲	☐ اختیاری ☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله ☐ مهارتی- اشتغال پذیری	عملی / آزمایشگاهی ☐ کارگاهی / عملیات میدانی ☐ کارورزی / کارآموزی ☐
آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■					

هدف درس:

در ادامه درس نقشه کشی و نقشه خوانی ۱ ، هدف آموزش برخی نرم افزارهای طراحی و نقشه کشی و ترسیم های دو و سه بعدی با استفاده از آن می باشد.

مباحث / سرفصل‌ها:

ترسیم دو بعدی و سه بعدی به کمک کامپیوتر، تهیه نقشه ازفایل‌های سه بعدی، آشنائی با انواع نقشه‌های صنعتی، انواع نقشه‌های مکانیکی، قطعات استاندارد مکانیکی، اتصالات جداشدنی شامل پیچ و مهره، خار، پین، اتصالات دائمی شامل جوش و چسب، بلبرینگ‌ها، کاسه‌نمدها، اُرینگ‌ها، فنر، چرخدنده، زنجیر، تسمه، علایم سطوح، تلرانس و سیستم انطباق.

روش یاددهی:

سخنرانی● مباحثه○ بازدید○ پژوهش○ تمرین و تکرار● مطالعه موردی○ آزمایش و ساخت ○

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی● امتحان عملی○ گزارش○ آزمونک کلاسی● ارائه کلاسی○

منابع درسی:

۱-نقشه‌کشی صنعتی۲ به شیوه مدرن، نویسندگان: احمد متقی‌پور، مهدی متقی پور، ناشر: آفرنگ، سال چاپ: ۱۳۹۲

۲-جداول و استانداردهای طراحی و ماشین سازی، نویسندگان: اولریش فیشر، ام. هنزلر، آر. کیلگوس، مترجم: عبدالله ولی‌نژاد، ناشر: طراح، دایره صنعت، سال انتشار: ۱۳۹۶

۳-نقشه‌کشی صنعتی۲، نویسندگان: حسین خوش‌کیش، حبیب الله حدادی، ناشر: دانشگاه علم و صنعت، سال انتشار: ۱۳۸۱.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور به همراه کامپیوتر

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**یاتاقان و روغنکاری**				
نام درس (انگلیسی):	**Bearings and Lubrication**				
دروس پیش‌نیاز:	مکانیک سیالات ۱- طراحی اجزاء ماشین ۱		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:			☐ **پایه**		■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۲	۰	۲	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۳۲	۰	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول طراحی یاتاقان ها و روغنکاری، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه‌ای بر کاربرد یاتاقان‌ها، تنش‌های زیرسطحی، تماس همدیس و ناهمدیس، آشنایی با لزجت و خواص روانکارها، معرفی زبری سطح و پارامترهای آن، آشنایی با مواد یاتاقانی و مشخصات آن، معادلات حاکم بر جریان لزج، استخراج معادله رینولدز، کاربرد معادله رینولدز در یاتاقان‌های ژورنال، تقریب یاتاقان بسیار کوتاه و یاتاقان بسیار بلند، اثر یاتاقانی فیلم فشرده، یاتاقان هیدرواستاتیک، معادلات حاکم بر روانکاری الاستوهیدرودینامیک، کاربردهای روانکاری الاستوهیدرودینامیک.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱.اکبرزاده، صالح، ترابی، امیر (۱۳۹۴)، *مبانی روانکاری فیلم سیال*. (ویرایش اول). اصفهان: انتشارات جهاد دانشگاهی.

2. M. M. Khonsari, & R. E. Booser (2019). *Applied Tribology* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

3. B. J. Hamrock (1994). *Fundamentals of Fluid Film Lubrication* (1st ed.), Mc Graw Hill.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

<table>
<tr><td colspan="2">مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="4">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (فارسی):</td><td colspan="4">آزمایشگاه مقاومت مصالح</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="4">Strength of Material Laboratory</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="2">مقاومت مصالح ۲</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="2">-</td><td>☐ پایه
■ اصلی و تخصصی
☐ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی- اشتغال پذیری</td><td>☐ نظری
☐ نظری - عملی
■ عملی / آزمایشگاهی
☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>۰</td><td>۱</td><td>۱</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۰</td><td>۳۲</td><td>۳۲</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آشنایی با انواع آزمون های مورد استفاده در بررسی مقاومت مصالح مختلف</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
آزمون کشش، آزمون پیچش، آزمون سختی (برینل، راکول و ویکرز)، آزمون ضربه، آزمون خزش، آزمون خمش (تیر)، آزمون کمانش، آزمون استوانه جدار ضخیم، آزمون استوانه جدار نازک، آزمون کرنش خطی، تست خستگی.</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ● تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ● آزمایش و ساخت ● و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ● آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
دستور کار آزمایشگاه مقاومت مصالح، دانشگاه صنعتی اصفهان</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
تجهیزات آزمایشگاه مقاوت مصالح و ابزار دقیق</td></tr>
</table>

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	دینامیک ماشین				
نام درس (انگلیسی):	Machine Dynamics				
دروس پیش‌نیاز:	دینامیک			نوع واحد	
دروس هم‌نیاز:	-			☐ پایه	■ نظری
تعداد واحد:	نظری	عملی	جمع	■ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۳	۰	۳	☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی - اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول دینامیک ماشین‌آلات، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مکانیزم صفحه‌ای، مکانیزم فضایی، درجه آزادی مکانیزم‌ها (رابطه گروبلر)، سینماتیک نسبی نقطه مادی، آنالیز سرعت و شتاب مکانیزم صفحه‌ای به روش ترسیمی (دیاگرام‌های سرعت و شتاب)، روش تحلیلی و روش کامپیوتری، مراکز آنی سرعت و دوران، قضیه کندی و کاربرد آن، نقطه کمکی برای آنالیز سرعت و شتاب مکانیزم‌های پیچیده، مرکز آنی شتاب، سینتیک مکانیزم‌ها، اصل دالامبر، کاربرد اصل دالامبر برای مکانیزم صفحه‌ای، تحلیل نیرویی مکانیزم‌ها، روش سوپرپوزیشن، روش مؤلفه‌ای، روش کار مجازی، به کارگیری سیستم دینامیکی معادل در تحلیل نیرویی، تحلیل نیرویی مکانیزم لنگ و لغزنده، طراحی فلایویل، بالانس نیروهای اینرسی اجرام دورانی، بالانس نیروهای اینرسی اجرام رفت و برگشتی، تحلیل نیروهای لرزاننده در موتورهای سه سیلندر، چهارسیلندر، شش سیلندر، هشت سیلندر خطی، تحلیل نیروهای لرزاننده موتورهای V شکل و X شکل، سینماتیک دستگاه چرخ‌دنده ساده، مرکب و خورشیدی، سینماتیک دستگاه چرخ‌دنده دیفرانسیل، مکانیزم پیرو و بادامک، طراحی منحنی جابجایی پیرو، طراحی پروفیل بادامک (ترسیمی، تحلیلی)، بررسی پدیده زیر برش، زاویه فشار، تحلیل مکانیزم‌های ژیروسکوپی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Waldron, K. J., & Kinzel, G. L. (2016). *Kinematics, Dynamics and Design of Machinery* (3rd. ed.). New Jersey, U.S: John Wiley and Sons.
2. Mabie, H. H., & Reinholtz, C. F. (1987). *Mechanisms and Dynamics of Machinery* (4th ed.). New Jersey, U.S: John Wiley and Sons.
3. Martin, G. H. (1982). *Kinematics and Dynamics of Machines* (2nd ed.). New York, U.S.: McGraw Hill.
4. Shigley, J. E., & Uicker, J. J. (2016) *Theory of Machines and Mechanisms* (5th ed.). New York, U.S.: McGraw Hill.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

<table>
<tr><td colspan="2">مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="5">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (فارسی):</td><td colspan="5">رباتیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="5">Robotic</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="3">دینامیک</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="3">-</td><td>☐ پایه
■ اصلی و تخصصی
☐ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td>■ نظری
☐ نظری - عملی
☐ عملی / آزمایشگاهی
☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>۳</td><td>۰</td><td>۳</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۴۸</td><td></td><td>۴۸</td></tr>
<tr><td colspan="7">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ■ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="7">هدف درس:
آشنایی با مفاهیم سیستم‌های رباتیک و تحلیل سینماتیکی، تحلیل دینامیکی و طراحی مسیر و مبانی اولیه کنترل بازوهای رباتیکی</td></tr>
<tr><td colspan="7">مباحث / سرفصل‌ها:
معرفی سیستم‌های رباتیک، تعاریف و کاربردها، تعاریف و مفاهیم اولیه، تاریخچه‌ای از سیستم‌های رباتیک، زمینه‌های کاربردی و صنعت رباتیک، سینماتیک ربات‌ها، تبدیل‌های مختصات و ماتریس‌های دوران، حرکت صلب تبدیل‌های همگن، زوایای اویلر، نمادگذاری دناویت- هارتنبرگ، سینماتیک مستقیم، سینماتیک معکوس و حل‌پذیری، مچ کروی، حرکت دیفرانسیلی، محاسبهٔ ژاکوبین و نقاط منفرد، استاتیک ربات‌ها، طراحی مسیر،طراحی مسیر از طریق نقاط ایستگاهی، حرکت مسیر پیوسته، حرکت مسیر پیوسته با سرعت مشخص، LSPB، Bang-Bang، Cubic Spline، دینامیک ربات‌ها، تحلیل ممان‌ها و نیروها و تبدیلات آن‌ها، معادلات لاگرانژ لاگرانژ، اثر عملگرها بر معادلات حرکت، دینامیک معکوس، مقدمه‌ای بر کنترل ربات‌ها، کنترل مفاصل مجزا، کنترل ژاکوبین ترانسپوز، کنترل به روش گشتاور محاسبه شده، آشنایی با برخی Toolboxهای MATLAB با کاربرد رباتیک، محاسبات سینماتیکی، استخراج معادلات حرکت، کنترل و شبیه‌سازی حرکت.</td></tr>
<tr><td colspan="7">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید○ پژوهش ● تمرین و تکرار ○ مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="7">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="7">منابع درسی:
1. Spong, M. W., & Vidyasagar, M. (2008). Robot dynamics and control. John Wiley & Sons.
2. Lewis, F., Abdallah, C., & Dawson, D. (1993). Control of robot Manipulators. Canada: Macmillan Publishing Company.
3. Siciliano, B., Khatib, O., & Kröger, T. (Eds.). (2008). Springer handbook of robotics (Vol. 200). Berlin: springer.
4. Asada, H., & Slotine, J. J. (1991). Robot analysis and control. John Wiley & Sons.
5. Craig, J. J. (2006). Introduction to robotics. New Jersey, U.S.: Pearson Educacion.
6. Wolovich, W. A. (1987). Robotics: basic analysis and design. Philadelphia, U.S.: Saunders College Publishing.</td></tr>
<tr><td colspan="7">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	طراحی سیستمهای کنترلی				
نام درس (انگلیسی):	Design of Control Systems				
دروس پیش‌نیاز:	کنترل اتوماتیک		نوع واحد		
دروس هم‌نیاز:	-		☐ پایه		■ نظری
تعداد واحد:	نظری	عملی	جمع	■ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۳	۰	۳	☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی - اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول طراحی سیستمهای کنترلی و مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه، معرفی برخی مفاهیم در کنترل دیجیتال، تبدیلz ، معادلات تفاضلی (دیفرنس)، نمونه برداری، تبدیل ستاره، محاسبه تابع انتقال پالس یک سیستم کنترل دیجیتال حلقه باز، تبدیلZm ، محاسبه تابع انتقال پالس یک سیستم کنترل دیجیتال حلقه بسته، مشخصات پاسخ زمانی سیستم های کنترل دیجیتال، بررسی پایداری: روش تست جوری و روش روت-هرویتز، یک روش طراحی کنترل کننده های دیجیتال، پیاده سازی کنترل کننده های دیجیتال، یک روش ساده شناسایی سیستم ، مرور اجمالی کنترل فرآیندهای صنعتی، بررسی مدل های متداول فرآیندها و اثر تداخل در سیستم ها، مفاهیم و ملاحظات کنترل کننده های متعارف صنعتی، بررسی اثر اختلال در پاسخ سیستم کنترل، روش های تنظیم عملی کنترل کننده ها، عوامل مؤثر بر تنظیم دقیق کنترل کننده ها، ساختمان داخلی و امکانات کنترل-کننده های صنعتی، استانداردهای نقشه خوانی اتوماسیون و ابزار دقیق، سیستم های کنترل تکمیلی (کنترل متوالی، کنترل پیش تغذیه، کنترل نسبت و کنترل انتخابی).

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Dorf, R.C. and Bishop, R.H., (2011), *Modern Control Systems*, 12th edition , Pearson Prentice Hall.
2. Franklin, AG.F., Powel, J.D. and Emami-Naeni, A., (2004), *Feedback Control of Dynamic Systems*, Prentice Hall.
3. Astrom, K.J., (2002), *Control System Design Lecture note*, Dept of Mechanical and Environmental Engineering, University of California, Santa Barbara

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

<table>
<tr><td>مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="4">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td>نام درس (فارسی):</td><td colspan="4">مدل سازی و شبیه سازی سیستم های مکاترونیکی</td></tr>
<tr><td>نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="4">Modeling of Mechatronic Systems</td></tr>
<tr><td>دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="2">دینامیک- مکانیک سیالات۱- کاربرد برق و الکترونیک</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td>دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="2">-</td><td>☐ پایه</td><td>■ نظری</td></tr>
<tr><td rowspan="3">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td>■ اصلی و تخصصی ☐ نظری - عملی</td></tr>
<tr><td>۳</td><td>۰</td><td>۳</td><td>☐ اختیاری ☐ عملی / آزمایشگاهی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد ساعت:</td><td rowspan="2">۴۸</td><td rowspan="2">۰</td><td rowspan="2">۴۸</td><td>☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله ☐ کارگاهی / عملیات میدانی</td></tr>
<tr><td>☐ مهارتی - اشتغال پذیری ☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td colspan="5">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="5">هدف درس:
در این درس از تکنیک های مبتنی بر جریان توان بهره برداری خواهد شد، تا ضمن درک رفتار مشابه المان های حوزه های مختلف، یک تکنیک متحد برای مدل سازی بکپارچه سبستم های مکاترونبکی به نام روش باندگراف آموزش داده شود.</td></tr>
<tr><td colspan="5">مباحث / سرفصل‌ها:
مقدمه ای بر سیستم های دینامیکی، مفهوم مدلسازی، سیستمهای نامتغیر و متغیر با زمان، سیستمهای خطی و غیر خطی، سیستمهای گسسته و پیوسته، انواع نمایشهای ریاضی مدلهای دینامیکی، مدل فضای حالت، مدل تابع تبدیل، مدلسازی ذره ای در مقابل مدلسازی گسترده، اجزاء اصلی یک سیستم گسسته، تشابه درسیستم های مکاترونیکی از دیدگاه جریان انرژی، اصل جمع آثار، خطی سازی، مدلسازی باندگراف، المانهای اولیه در مدلسازی باند گراف، مدلسازی سیستمهای مکانیکی، مدلسازی سیستم های الکتریکی، مدلسازی سیستم های هیدرولیکی، مدلسازی سیستمهای ترکیبی مکاترونیکی.</td></tr>
<tr><td colspan="5">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="5">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="5">منابع درسی:
1. De Silva, C. W. (2005). Mechatronics-An Integrated Approach. Boca Raton, FL Taylor & Francis, CRC Press.
2. Karnopp, D., Margolis, D. L. & Rosenberg, R.C. (2000). System Dynamics: Modeling and Simulation of Mechatronic Systems, New York, U.S.: Wiley.</td></tr>
<tr><td colspan="5">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	پردازش در سیستم‌های مکاترونیک				
نام درس (انگلیسی):	Processing in Mechatronic Systems				
دروس پیش‌نیاز:	مبانی سیستم های مکاترونیک		نوع واحد		
دروس هم‌نیاز:	-		☐ پایه		■ نظری
تعداد واحد:	نظری	عملی	جمع	■ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۳	۰	۳	☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی - اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول میکروکنترلرها و اصول پردازش سیگنال

مباحث / سرفصل‌ها:

میکروکنترلرها ، مقدمات و تعاریف، سخت افزار میکروکنترلرهای AVR ، برخی اصول برنامه نویسی به زبان C ، آشنایی مقدماتی با نرم افزار Code Vision AVR، آشنایی مقدماتی با نرم افزار شبیه ساز پروتئوس(Proteus) ،کار با میکروکنترلر بر روی ورودی و خروجی‌ها (نمایشگرها LCD, 7seg, LED و صفحه کلید) ، زمان سنج (تایمر)، شمارنده، موتورهای پله ای و DC ، سیگنال‌ها و سیستم‌ها ، مقدمات و تعاریف ، سیستم‌های خطی تغییرناپذیر با زمان ، سری فوریه برای سیگنال‌ها و سیگنال‌های زمان پیوسته و زمان گسسته ، تبدیل فوریه برای سیگنال‌های زمان پیوسته و زمان گسسته ، مرور بسیار مختصری بر فیلتر کردن، مدولاسیون و نمونه برداری.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. دانش، محمد، مروی، فهیمه. (۱۴۰۲). *دستور کار آزمایشگاه درس پردازش در سیستم‌های مکاترونیکی*. اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲. بادامی نجات، حمید. (۱۳۹۳). *آموزش میکروکنترلرهای AVR به زبان C* (چاپ پنجم)، تهران: ادبستان جهان نو.

۳. اپنهایم، آلن.وی.، ویلسکی، اس، نواب، حمید. (۱۳۹۱). *سیگنال‌ها و سیستم‌ها*، ترجمه: پرویز جبه‌دار مارالانی و بهمن زنج. تهران: مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

4. Buck, J. R., Daniel, M. M., & Singer, A. C. (1997). *Computer Explorations in Signals and Systems Using MATLAB*. New Jersey, U. S.: Prentice Hall.

5. Sinha, J. K. (2020). *Industrial Approaches in Vibration-Based Condition Monitoring*. U. K.: Taylor & Francis.

6. Chaparro, L. F., & Akan, A. (2019). *Signals and Systems Using MATLAB*. U. S.: Academic Press.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**اندازه‌گیری و سیستم‌های کنترل**				
نام درس (انگلیسی):	**Measurement and Control Systems**				
دروس پیش‌نیاز:	کنترل اتوماتیک، کاربرد برق و الکترونیک		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	-		☐ **پایه**		■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۲	**۰**	**۲**	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	**۳۲**	**۳۲**	**۳۲**	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله** ☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی** ☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با اصول اندازه‌گیری و سیستم‌های کنترل و مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مفاهیم کلی (تعاریف، انواع کاربرد، اجزاء عملکردی، ترانسدیوسرهای فعال و غیرفعال، نمایشگر آنالوگ و دیجیتال، روش‌های خیز و خنثی، انواع ورودی‌ها)، اندازه‌گیری استاتیکی (ویژگی‌های استاتیکی وسایل اندازه‌گیری، تحلیل داده‌ها، کالیبراسیون استاتیکی، تنظیم کالیبراسیون، تحلیل خطا)، اندازه‌گیری دینامیکی (مدل‌های دینامیکی سیستم و ویژگی‌های آن، پاسخ ورودی‌های پله، شیب و فرکانس، زمان مرده، روش‌های تعیین پارامترهای دینامیکی سیستم)، وسایل کمکی (مدارهای پل شکل، تقویت کننده‌ها، مبدل‌های D/A ، A/D، V/F وF/V ، فیلترها)، مترولوژی (وسایل اندازه‌گیری ابعادی (شامل کولیس، میکرومتر، اینتریمیک، ....)، CMM، اندازه‌گیری زبری سطح)، اندازه‌گیری جابجایی و تغییرشکل (پتانسیومتر مقاومتی، کرنش سنج، LVDT، سنکرو، اینداکتوسین، انکودر، سنجه التراسونیک، ترانسدیوسر پیزوالکتریک، روش تداخل نوری)، اندازه‌گیری سرعت و شتاب (سرعت متوسط، حسگر مغناطیسی، استروبوسکوپی، تاکومترها، حسگر سیسمیک، شتاب‌سنج‌ها)، اندازه‌گیری نیرو، کوپل و توان (سل‌های نیرو، ترانسدیوسر الاستیک نیرو، ترازوها، نوسانگر (FM)، دینامومترها، میله پیچشی، ترانسدیوسر ژیروسکوپی)، اندازه‌گیری فشار (مانومترها، ترانسدیوسرهای الاستیک فشار، اندازه‌گیری فشار قوی، اندازه‌گیری فشار ضعیف (خلا)، اندازه‌گیری دبی (لوله پیتوت، آنامومتر، دبی سنج‌های حجمی، روش‌های انسداد جریان، روتامتر)، اندازه‌گیری دما (روش‌های انبساط حرارتی، ترموکوپل، ترمیستور، اندازه‌گیری تشعشع)، وسایل متفرقه اندازه‌گیری (اختیاری) (اندازه‌گیری سطح مایعات، ترانسدیوسرها فوتوالکتریک، اندازه‌گیری رطوبت،.....).

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ● آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Doebelin, E. O. (2018). *Measurement Systems, Application and Design* (5th ed.). New York, U. S: McGraw-Hill.
2. Morris, A. S. (1993). *Principles of Measurement and Instrumentation*, New Jersey, U. S.: Prentice Hall.
3. Holman, J. P. (2012). *Experimental Methods for Engineers* (8th ed.). New York, U. S: McGraw-Hill.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

<table>
<tr><td colspan="2">مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="4">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (فارسی):</td><td colspan="4">ارتعاشات کاربردی</td></tr>
<tr><td colspan="2">نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="4">Applied Vibrations</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="2">ارتعاشات</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td colspan="2">دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="2">-</td><td>☐ پایه</td><td>■ نظری</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td>■ اصلی و تخصصی</td><td>☐ نظری - عملی</td></tr>
<tr><td>۲</td><td>۰</td><td>۲</td><td>☐ اختیاری</td><td>☐ عملی / آزمایشگاهی</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۳۲</td><td>۰</td><td>۳۲</td><td>☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td>☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آشنایی با کاربرد ارتعاشات در صنعت و مفاهیم و روابط حاکم بر آن</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
مبانی پایش وضعیت ماشین های دوار (CM)، آشنایی با روش ها و ابزار های اندازه گیری ارتعاشات، مبانی پردازش سیگنال، اصول و استاندارد های پایش وضعیت (CM)، مبانی عیب یابی ماشین های دوار از طریق آنالیز طیف های فرکانسی، چند تجربه عملی(Case Study) ، مباحث پیشرفته در (CM)، مبانی تئوری آنالیز مودال (به صورت مختصر)، مبانی و روش های تست مودال، ابزارهای تست مودال، آنالیز مودال و استخراج پارامتر های مودال (به صورت مختصر)،کارگاه عملی تست مودال و پروژه درسی.</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
1. Rao, J. S. (2000). Vibratory Condition Monitoring. Delhi, India: Alpha Science.
2. Eisenmann, R. C. (1998). Machinery Malfunction, Diagnosis and Correction. New Jersey, U. S.: Hewlett- Packard.
3. Wowk, V. (1991). Machinery Vibration, Measurement and Analysis. New York, U. S: McGraw-Hill.
4. Wowk, V. (2000). Machinery Vibration, Alignment. New York, U. S: McGraw-Hill.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="3">کارشناسی مهندسی مکانیک</td><td>مقطع و نام رشته‌گرایش:</td></tr>
<tr><td colspan="3">آکوستیک مهندسی</td><td>نام درس (فارسی):</td></tr>
<tr><td colspan="3">Engineering Acoustics</td><td>نام درس (انگلیسی):</td></tr>
<tr><td colspan="2">نوع واحد</td><td>ارتعاشات</td><td>دروس پیش‌نیاز:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">☐ پایه
■ اصلی و تخصصی
☐ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td rowspan="2">■ نظری
☐ نظری - عملی
☐ عملی / آزمایشگاهی
☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td><td>-</td><td>دروس هم‌نیاز:</td></tr>
<tr><td colspan="2"><table><tr><td>جمع</td><td>عملی</td><td>نظری</td></tr><tr><td>۲</td><td>۰</td><td>۲</td></tr><tr><td>۳۲</td><td>۰</td><td>۳۲</td></tr></table></td><td>تعداد واحد:
تعداد ساعت:</td></tr>
<tr><td colspan="4">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="4">هدف درس:
آشنایی با اصول آکوستیک مهندسی، مفاهیم و روابط حاکم بر آن</td></tr>
<tr><td colspan="4">مباحث / سرفصل‌ها:
مفاهیم اساسی صوت، انتشار صوت در محیط، تجهیزات اندازه‌گیری صدا، محفظه‌های آکوستیکی، روش‌های اندازه‌گیری توان صوتی ، معیارهای آکوستیکی، جاذب‌های صوتی، موانع و عایق‌های صوتی، آکوستیک اتاق، مطالعه‌های موردی در کنترل نویز.</td></tr>
<tr><td colspan="4">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="4">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="4">منابع درسی:
1. Barron, R. F. (2001). Industrial Noise Control and Acoustics. New York, U. S.: Marcel Dekker, Inc.
2. Bies, D. A., Hansen C.H., Howard, C.Q. (2018). Engineering Noise Control (5th ed.). Florida, U.S.: CRC Press.
3. Ver, I. L., & Beranek, L. L. (2006). Noise and Vibration Control Engineering (2nd ed.). New Jersey, U. S.: John Wiley and Sons, Inc.</td></tr>
<tr><td colspan="4">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	دینامیک خودرو				
نام درس (انگلیسی):	Vehicle Dynamics				
دروس پیش‌نیاز:	طراحی اجزاء ماشین ۲ ، ارتعاشات	نوع واحد			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ پایه			■ نظری
تعداد واحد:	نظری: ۲	عملی: ۰	جمع: ۲	■ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
				☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	نظری: ۳۲	عملی: ۰	جمع: ۳۲	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی - اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول دینامیک خودرو و مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

کلاسه‌بندی خودرو (تاریخچه صنعت خودرو، کلاسه‌بندی ISO و FHWA، کلاسه‌بندی خودروهای سبک و استایل بدنه خودروی سواری)، دینامیک چرخ (مختصات چرخ و سامانه نیرویی آن، سختی تایر، نیروی اثر تایر، شعاع موثر، نیروهای طولی و عرضی و نیروی کمبر)، سینماتیک خودرو (چرخش حول مختصات دکارتی، سرعت زاویه‌ای و سرعت جسم صلب، شتاب زاویه‌ای و شتاب جسم صلب و مرکز چرخش آنی)، دینامیک فرمان (سینماتیک فرمان، مکانیزم‌های سیستم فرمان، معادلات چرخش پایدار و گرادیان کم‌فرمانی)، مکانیزم تعلیق (سامانه تعلیق اکسل صلب، سامانه تعلیق مستقل، مرکز و محور غلت، ملاحظات سینماتیکی، ملاحظات دینامیکی، مختصات چرخ و تایر، زاویه کمبر و اثرات آن، زاویه تاو و اثرات آن، زاویه کستر و اثرات آن، زاویه تمایل کینگ‌پین و اثرات آن)، دینامیک خودرو (دینامیک صفحه‌ای خودرو، نیروها و گشتاورها، دینامیک حرکت جسم صلب، ماتریس ممان اینرسی جرمی، فرم لاگرانژی معادلات حرکت نیوتنی، سیستم نیرویی خودرو صلب، چرخش پایا، دینامیک غلتشی خودرو و معادلات حرکت)، ارتعاشات خودرو (انواع ارتعاشات در خودرو، تحلیل مدل ارتعاشی یک چهارم ، تحلیل مدل ارتعاشی یک دوم، تحلیل مدل ارتعاشی دوچرخ و نیمه و معیارهای طراحی برای کیفیت سواری بهینه).

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Wong, J. Y., (2000), *Theory of Ground Vehicles, 3rd ed*., John Wiley and Sons, Inc.
2. Gillespie, J. R., (1992), *Fundamentals of Vehicle Dynamics*," Springer Science.
3. Jazar R. N., D.L, (2008), *Vehicle Dynamics-Theory and Application*, Society of Automotive Engineers, Inc.
4. Milliken, William F. and Milliken, Douglas L, (1995*), Race Car Vehicle Dynamics*, Society of Automotive Engineers, Inc.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	دینامیک ۲				
نام درس (انگلیسی):	Dynamics II				
دروس پیش‌نیاز:	دینامیک	نوع واحد			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ پایه			■ نظری
تعداد واحد:	نظری	عملی	جمع	■ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۲	۰	۲	☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۳۲	۰	۳۲	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی - اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

در ادامه مباحث درس دینامیک، آشنایی با دینامیک فضایی، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

سینماتیک ذره و سیستم ذرات، چهارچوب‌های مرجع و مشتقات برداری، بردارهای وضعیت سرعت و شتاب، سرعت زاویه‌ای در حرکت دورانی ساده، مشتق بردار یکه در حرکت دورانی ساده، سینماتیک ذره در دستگاه‌های متعارف، سینماتیک جسم صلب در حرکت فضایی، مشتق یک بردار نسبت به دو چهارچوب، بردار سرعت زاویه‌ای، بردار شتاب زاویه‌ای، سرعت و شتاب نسبت به چهارچوب های متحرک، روابط سرعت و شتاب برای دو نقطه از یک جسم صلب بیان امتدادهای زاویه‌ای یک جسم صلب، زوایای اویلر، ماتریس‌های دوران، محور آنی دوران، آشنایی با تعریف مخروط غلتان و مخروط پایه، سینتیک ذره و سیستم ذرات، قوانین نیوتون اویلر، حرکت ذرات و مرکز جرم اجسام، رابطه کار و انرژی جنبشی برای ذره و سیستم ذرات، شکل ممنتوم قانون اول اویلر برای سیستم ذرات، شکل ممنتوم قانون دوم اویلر برای سیستم ذرات، سینتیک جسم صلب در حرکت فضایی، ممنتوم خطی جسم صلب، ممنتوم زاویه‌ای جسم صلب در حالت سه بعدی، تبدیلات خواص اینرسی، محورهای اصلی و ممان اینرسی‌های اصلی، روابط اویلر حاکم بر حرکت دورانی یک جسم صلب، حرکت ژیروسکوپی شامل تقدیم پایدار، حرکت تقدیمی با گشتاور صفر، کار و انرژی جنبشی در حرکت کلی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. McGill, D. J., & King, W. W. (1995). *Engineering mechanics: an introduction to dynamics*. Pws Pub Co.
2. Meriam, J. L., Kraige, L. G., & Bolton, J. N. (2020). *Engineering mechanics: dynamics*. New Jersey, U.S.: Wiley.
3. Beer, F. P., Johnston, E. R., Eisenberg, E. R., Mazurek, D. F., Clausen, W. E., & Cornwell, P. J. (1977). *Vector mechanics for engineers* (Vol. 4). New York, U.S.: McGraw-Hill.
4. Pytel, A., & Kiusalaas, J. (2016). *Engineering mechanics: dynamics*. Cengage Learning.
5. Hibbeler, R. C. (2015). Kinematics of a Particle. *Engineering Mechanics. Dynamics* (14th ed.). New Jersey Prentice Hall.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه کنترل**				
نام درس (انگلیسی):	**Automatic Control Laboratory**				
دروس پیش‌نیاز:	کنترل اتوماتیک		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	-		☐ **پایه**		☐ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۰	۱	۱	■ **اختیاری**	■ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۰	۳۲	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی و درک بهتر مفاهیم درس کنترل اتوکاتیک.

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه ای بر دستگاه سروو و شناسایی تابع انتقال سروو موتورDC ، بررسی رفتار یک سیستم کنترل سروو DC در حالت کنترل وضعیت، بررسی رفتار یک سیستم کنترل سروو DC در حالت کنترل سرعت، طراحی و تست کنترل کننده هایPID ، بررسی تاثیر میزان تاخیر زمانی بر عملکرد یک سیستم کنترلی، طراحی کنترل کننده های PID برای سیستم تاخیر دار، طراحی کنترل کننده های پیشفاز و پسفاز برای سیستم تاخیردار، آشنایی با محیط سیمولینک متلب و مفاهیم اولیه و ضروری برای راه اندازی و کار با استند آزمایشگاهی، بررسی عملکرد انواع کنترل کننده های تناسبی، تناسبی- انتگرالی، تناسبی- مشتقی و PID بر روی کنترل و پایداری استند در زوایای رول و پیچ و یاو.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ● بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. دستور کار آزمایشگاه کنترل، دانشگاه صنعتی اصفهان.

2. Ogata, K. (2010). *Modern Control Engineering*. New Jersey, U. S.: Prentice Hall.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

سیستم کنترل موقعیت وسرعت موتور، سیستم فرآیند حرارتی، استند چهارپره

<table>
<tr><td colspan="3">کارشناسی مهندسی مکانیک</td><td>مقطع و نام رشته‌گرایش:</td></tr>
<tr><td colspan="3">آزمایشگاه رباتیک</td><td>نام درس (فارسی):</td></tr>
<tr><td colspan="3">Robotics Laboratory</td><td>نام درس (انگلیسی):</td></tr>
<tr><td colspan="2">نوع واحد</td><td>مبانی سیستم‌های مکاترونیک- رباتیک</td><td>دروس پیش‌نیاز:</td></tr>
<tr><td>☐ پایه
☐ اصلی و تخصصی
■ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td>☐ نظری
☐ نظری - عملی
■ عملی / آزمایشگاهی
☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td><td>-</td><td>دروس هم‌نیاز:</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>جمع</td><td>عملی</td><td>نظری</td></tr>
<tr><td>۱</td><td>۱</td><td>۰</td></tr>
<tr><td colspan="2">تعداد ساعت:</td><td>۳۲</td><td>۳۲</td><td>۰</td></tr>
<tr><td colspan="4">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="4">هدف درس:
آشنایی با انواع ربات ها و درک بهتر مفاهیم رباتیکی.</td></tr>
<tr><td colspan="4">مباحث / سرفصل‌ها:
آشنایی با نرم افزارهای بازوی ربات، فضای کار و حل سینماتیک مستقیم بازوی ربات (با مقایسه نتایج نظری و عملی)، حل سینماتیک معکوس بازوی ربات (با مقایسه نتایج نظری و عملی)، آطراحی مسیر بازوی ربات (نقطه به نقطه و مسیر پیوسته)، دینامیک مستقیم و کنترل تعقیب مسیر بازوی ربات، ماتریس ژاکوبین و کنترل نیروی بازوی ربات .</td></tr>
<tr><td colspan="4">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ● بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...</td></tr>
<tr><td colspan="4">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="4">منابع درسی:
دستور کار آزمایشگاه رباتیک، دانشگاه صنعتی اصفهان.</td></tr>
<tr><td colspan="4">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
بازوی ربات و ربات سیار</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="3">مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="3">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td colspan="3">نام درس (فارسی):</td><td colspan="3">آزمایشگاه مکاترونیک ۲</td></tr>
<tr><td colspan="3">نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="3">Mechatronic Laboratory II</td></tr>
<tr><td colspan="3">دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="2">آزمایشگاه مکاترونیک</td><td>نوع واحد</td></tr>
<tr><td colspan="3">دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="2">---</td><td>☐ پایه
☐ اصلی و تخصصی
■ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td colspan="2" rowspan="2">☐ نظری
☐ نظری - عملی
■ عملی / آزمایشگاهی
☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td>۰</td><td>۱</td><td>۱</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۰</td><td>۳۲</td><td>۳۲</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس: کسب مهارت‌های مربوط به سیستم‌های مکاترونیکی به صورت پروژه محور</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
ایجاد محیط رابط انسان - ماشین برای سیستم مکانیکی (کنترل سطح سیال در یک مخزن، یا کنترل دمای یک فر) بوسیله LabVIEW، کنترل کامپیوتری یک سیستم مکانیکی با استفاده از کارت DAQ در نرم‌افزار LabVIEW، ایجاد محیط رابط انسان – ماشین برای PLC در LabVIEW با استفاده از پروتکل Modbus ، کنترل ربات Pick & Place، مونتاژ کردن ربات ۳ درجه آزادی کارتزین، کنترل ربات ۳ درجه آزادی کارتزین، ایجاد رابط بین نرم‌افزارهای CAD-CAM با ربات کارتزین با ایجاد G-code و CNC Controller، ایجاد ساختار مکانیکی لازم برای Cruise Control خودرو، Cruise Control خودرو بر روی کنترل‌کننده Arduino، انجام مراحل زیر برای کنترل یک سیستم مکاترونیکی، الف) ایجاد اینترفیس کامپیوتری، ب) کنترل کامپیوتری توسط کارت DAQ و نرم افزار LabVIEW، ج) کنترل با استفاده از PLC و اینترفیس کامپیوتری در LabVIEW از طریق پروتکل Modbus، د) کنترل با استفاده از Arduino یا پردازنده‌های ARM، سیستم‌های مکانیکی بر اساس امکانات آزمایشگاه یکی از موارد ذیل می‌باشد (آونگ معکوس، Ball & Beam، ربات موازی).</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ● بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ● آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
دستور کار آزمایشگاه مکاترونیک ۲، دانشگاه صنعتی اصفهان.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
تجهیزات و دستگاه‌های بیان شده در سرفصل</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="5">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td>نام درس (فارسی):</td><td colspan="5">آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات</td></tr>
<tr><td>نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="5">Vibration & Machine Dynamics Lab.</td></tr>
<tr><td>دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="3">دینامیک ماشین - ارتعاشات</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td>دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="3">---</td><td>☐ پایه</td><td>☐ نظری</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td>■ اصلی و تخصصی</td><td>☐ نظری - عملی</td></tr>
<tr><td>۰</td><td>۱</td><td>۱</td><td>☐ اختیاری</td><td>■ عملی / آزمایشگاهی</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۰</td><td>۴۸</td><td>۴۸</td><td>☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی- اشتغال پذیری</td><td>☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
فهم عملی موارد تئوری و روابط مهندسی بیان شده در دروس ارتعاشات و دینامیک ماشین از طریق انجام آزمایش های عملی.</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
سرعت‌های بحرانی محورهای دوار، پاندول ساده، پاندول مرکب، مرکز ضربه پاندول کارتر، آویزش بایفیلار، ارتعاشات آزاد با استهلاک ویسکوز، ارتعاشات اجباری با استهلاک ویسکوز، ارتعاشات پیچشی یک و دو روتور، ارتعاشات پیچشی آزاد با استهلاک ویسکوز، فرکانس طبیعی یک تیر با چندین جرم-جاذب ارتعاشات بدون مستهلک کننده ویسکوز، ارتعاشات عرضی تیرها همراه با مستهلک کننده ویسکوز، پدیده‌ی خود مرتعش، ژیروسکوپ، بالانس استاتیکی و دینامیکی، چرخ‌دنده‌های خورشیدی، پیرو و بادامک.</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ● بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
دستور کار آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات، دانشگاه صنعتی اصفهان.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
تجهیزات و دستگاه‌های آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="3">مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="3">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td colspan="3">نام درس (فارسی):</td><td colspan="3">آزمایشگاه مکاترونیک</td></tr>
<tr><td colspan="3">نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="3">Mechatronic Lab</td></tr>
<tr><td colspan="3">دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="2">مبانی سیستم‌های مکاترونیکی</td><td>نوع واحد</td></tr>
<tr><td colspan="3">دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="2">-</td><td>☐ پایه
■ اصلی و تخصصی
☐ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی- اشتغال پذیری</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td colspan="2" rowspan="2">نظری ☐
نظری - عملی ☐
عملی / آزمایشگاهی ■
کارگاهی / عملیات میدانی ☐
کارورزی / کارآموزی ☐</td></tr>
<tr><td>۰</td><td>۱</td><td>۱</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۰</td><td>۳۲</td><td>۳۲</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آشنایی کامل با اجزای سیستم‌های مکاترونیکی نظیر PLC، حسگرها، درایوها و کنترل‌کننده‌ها و نحوه برنامه‌نویسی و سیم‌کشی بین آن‌ها</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
آشنایی با PLC، کار با نرم افزار برنامه نویسی به زبان Ladder ،کار با نمایشگر همه منظوره PLC، سیم‌کشی ورودی‌ها و خروجی‌های دیجیتال، آشنایی با منبع تغذیه و مولتی متر، حسگرهای مجاورتی، حسگرهای نوری، آشنایی با موتور القایی و درایو آن، راه‌اندازی و تنظیم پارامترهای اینورتر و راه‌اندازی آن به کمک PLC، آشنایی با موتور پله‌ای و درایو آن، راه‌اندازی موتور پله‌ای به کمک PLC، راه‌اندازی انکودرهای چرخشی، راه اندازی و برنامه‌نویسی مدار پنوماتیک به همراه حسگرهای مجاورتی، آشنایی با حسگرهای دما، راه‌اندازی و سیم‌کشی و تنظیم پارامترهای کنترل‌کننده دما.</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ● بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
۱. بهبهانی، سعید. (۱۳۹۲). مبانی سیستم‌های مکاترونیکی، اصفهان: سرو چمان.
۲. دستور کار آزمایشگاه مکاترونیک ۱، دانشگاه صنعتی اصفهان
۳. کاتالوگ PLC ، اینورتر و حسگرها</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
کلیه تجهیزات و دستگاه‌های بیان شده در سرفصل</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="5">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td>نام درس (فارسی):</td><td colspan="5">روش های اندازه گیری</td></tr>
<tr><td>نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="5">Metrology</td></tr>
<tr><td>دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="3">-</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td>دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="3">آزمایشگاه روش های اندازه گیری</td><td>☐ پایه</td><td>■ نظری</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td><td>■ اصلی و تخصصی</td><td>☐ نظری - عملی</td></tr>
<tr><td>۲</td><td>۰</td><td>۲</td><td>☐ اختیاری</td><td>☐ عملی / آزمایشگاهی</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۳۲</td><td>۰</td><td>۳۲</td><td>☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی- اشتغال پذیری</td><td>☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آشنایی با روش های اندازه گیری بعد و زاویه، اندازه گیری و بررسی کیفیت سطح قطعات، اندازه گیری و کنترل رزوه و چرخده، وسایل اندازه گیری نوری</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل ها:
مفاهیم و تعاریف، وسایل اندازه گیری طول، وسایل اندازه گیری زوایا، اندازه گیری و کنترل مخروط، شعاع و طول توسط قطعات استاندارد (گوی و استوانه)، انواع خطا در اندازه گیری، بررسی ساختار و کیفیت سطح، روشهای اندازه گیری و کنترل پیچ و مهره، روشهای اندازه گیری و کنترل چرخ دنده، تلرانسها، انطباقات و فرمانهای کنترل برو-نروGO-NOT GO) ، تلرانسهای هندسی، تداخل سنجی و وسایل اندازه گیری نوری، مقایسه گرها (کمپراتورها)، ماشینهای اندازه گیری مختصات CMM.</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
1. Harlow, R. H. (1998). Fundamentals of Dimensional Metrology. Delmar Cengage Learning.
2. Galyer, J. F. W. (1992). Metrology for Engineers. Cengage Learning EMEA.
3. Gupta, I. C. (1998). A Text Book of Engineering Metrology. Dhanpat Rai Publications (P) Ltd.-New D.
4. Mahajan, M. (2001). Text Book of Metrology. Dhanpat Rai.</td></tr>
<tr><td colspan="6">ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:
ویدئو پروژکتور</td></tr>
</table>

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	ماشین‌های کنترل عددی				
نام درس (انگلیسی):	CNC Machines				
دروس پیش‌نیاز:	مبانی ماشین کاری و ماشین های ابزار			نوع واحد	
دروس هم‌نیاز:	مبانی سیستم های مکاترونیک- آز ماشین های کنترل عددی			☐ پایه	■ نظری
تعداد واحد:	نظری	عملی	جمع	■ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۲	۰	۲	☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۳۲	۰	۳۲	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی- اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

توانمندسازی دانشجویان در کاربرد، شناخت اجزا و برنامه‌نویسی سیستم های کنترل عددی

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه ای بر سیستم های کنترل عددی، تاریخچه و کاربرد ماشین های کنترل عددی، ساختار یک برنامه کنترل عددی و سیستم های مختصات، سیستم های موقعیت دهی، میان یابی و انتخاب ابزار برش، برنامه نویسی ماشین های فرز: دستورات برنامه نویسی پایه، دستورات حرکت های خطی و کمانی، دستورات جبران شعاع و جبران طول، سیکل های فرزکاری (سوراخکاری، قلاویززنی، حفره تراشی و ...) و زیربرنامه نویسی، برنامه نویسی ماشین های تراش: مبانی و دستورات برنامه نویسی پایه، دستورات حرکت های خطی، کمانی و جبران شعاع، سیکل های تراشکاری (روتراشی، پیشانی تراشی، سوراخکاری، شیارزنی، پیچ تراشی و ...) و زیربرنامه نویسی، اجزای سخت افزاری ماشین های کنترل عددی: مکانیزم های حرکتی و اندازه گیری، سیستم های بازخورد، زبان برنامه نویسی APT ،دستورات تعریف هندسه قطعه کار، دستورات حرکتی نقطه به نقطه، دستورات حرکتی پیوسته.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ● بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● امتحان عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Suh, S. H., Kang, S. K., Chung, D. H., & Stroud, I. (2008). *Theory and Design of CNC Systems*. London: Springer.
2. Smid, P. (2000). *CNC Programming Handbook: A Comprehensive Guide to Practical CNC Programming*. Industrial Press.
3. Nanfara, F., Uccello, T., & Murphy, D. (1995). *The CNC Workbook: An Introduction to Computer Numerical Control*. Addison-Wesley Publishing Company.
4. Chang, C.-H., & M. A. Melkanoff (1989). *NC Machine Programming and Software Design*. Prentice-Hall.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**مبانی ماشینکاری و ماشین های ابزار**				
نام درس (انگلیسی):	**Fundamentals of Machining and Machine Tools**				
دروس پیش‌نیاز:	روشهای تولید و کارگاه		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	کارگاه ماشین ابزار۱		☐ **پایه**		**نظری** ■
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	**نظری - عملی** ☐
	۳	۰	۳	☐ **اختیاری**	**عملی / آزمایشگاهی** ☐
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	**کارگاهی / عملیات میدانی** ☐
				☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	**کارورزی / کارآموزی** ☐

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با مبانی ماشین کاری و ماشین های ابزار، مفاهیم و روابط حاکم بر آن،

مباحث / سرفصل‌ها:

معرفی انواع فرآیندهای ماشینکاری، تراشکاری: انواع ماشین تراش، ساختمان ماشین تراش، روشهای بستن قطعه کار، عملیات قابل انجام روی ماشین تراش، انتخاب پارامترهای تراشکاری و دور ماشین، آشنایی با کدگذاری الماسه ها و ابزارگیرها در سیستم ایزو. فرزکاری: انواع ماشینهای فرز، انواع تیغهای فرز، بستن قطعه کار و ابزار فرز، تعیین پارامترهای برشی، فرزکاری موافق و مخالف، دستگاه تقسیم، تعیین پارامترهای برشی. سوراخکاری: انواع ماشینهای مته، هندسه مته، تعیین پارامترهای برشی. سنگ زنی: انواع ماشینهای سنگ زنی، انواع و جنس سنگها، تعریف توانایی ماشینکاری، جنس ابزار های برشی، هندسه ابزارهای برشی، تشکیل براده: مکانیزم تغییر شکل، محاسبه نیروها و توان در ماشینکاری متعامد.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. محمدحسین صادقی، اصول ماشین کاری فلزات، انتشارات عابد, ۱۳۸۹, چاپ اول.

۲. محمدرضا رازفر، مبانی ماشینکاری و ابزار شناسی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر, بهار ۱۳۸۹, چاپ نهم.

3. Boothroyd, G., & Knight, W. A. (2005). *Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools* (3rd ed.). CRC Press.

4. DeGarmo, E. P., Black, J. T., & Kohser, R. A. (2007). *Materials and processes in Manufacturing* (10th ed.). John Wiley.

5. Youssef, H. A., & El-Hofy, H. (2008). *Machining Technology: Machine Tools and Operations* (1st ed.). CRC Press.

6. Davis, J. R., & American Society for Metals (1989). *Metals Handbook: Machining* (9th ed.). Asm Intl.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	تولید مخصوص				
نام درس (انگلیسی):	Non-Traditional Machining				
دروس پیش‌نیاز:	مبانی ماشینکاری و ماشینهای ابزار، طراحی اجزاء ماشین۱		نوع واحد		
دروس هم‌نیاز:	کارگاه تولید مخصوص		☐ پایه		■ نظری
تعداد واحد:	نظری	عملی	جمع	■ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۲	۰	۲	☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۳۲	۰	۳۲	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی- اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با فرایند های تولید مخصوص و مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

آشنایی با فرایندهای تولید مخصوص، روشهای حرارتی.... ((EDM, LM, EDG, Wire EDM, EBM,IBM, ،روشهای شیمیایی (ECM, CM, PCM,....)، روشهای مکانیکی(USM, AWJ, RP, PM,...) ، معرفی فرایند EDM و مکانیزم تشکیل جرقه، محاسبات تحلیلی مربوط به فرایند EDM و چگونگی انتخاب پارامترهای ماشینکاری برای تعیین صافی سطح، نرخ براده برداری، سایش ابزار، تلرانس، معرفی فرایند وایرکات، محاسبات تحلیلی مربوط به فرایند آلتراسونیک و چگونگی طراحی هورن، محاسبات مربوط به طراحی هورن، شبیه سازی ارتعاشات طولی در نرم افزار abaqusبه منظور یافتن شکم ارتعاشاتی در نوک ابزار، معرفی فرایند Chemical Machining ، Photo Chemical Machining و Electro Chemical Machining ، چگونگی انتخاب پارامترهای ماشینکاری مربوط به فرایند ECM ، مقدمه ای بر ماشنکاری به کمک لیزرLM، IBM، EBM، مقدمه ای بر ماشینکاری به کمک Water jet ، Abrasive water jet.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. نصرالله بنی مصطفی عرب، بهزاد فریور ، سالار فتحی. فرایندهای ماشینکاری پیشرفته. انتشارات راهیان ارشد، ۱۳۹۱.

۲. رمضانعلی مهدوی نژاد، روشهای نوین تولید . انتشارات دانشگاه تهران.۱۳۹۴.

3. McGeough, J. A. (1988). *Advanced Methods of Machining*, Springer Dordrecht.

4. Benedict, G. F. (1987). *Nontraditional Manufacturing Processes*. Marcel Dekker Inc.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	کارگاه تولید مخصوص				
نام درس (انگلیسی):	Non-Traditional Machining Workshop				
دروس پیش‌نیاز:	-	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	تولید مخصوص	☐ پایه	☐ نظری		
تعداد واحد:	نظری: ۰ / عملی: ۱ / جمع: ۱	■ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی		
		☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی		
تعداد ساعت:	نظری: ۰ / عملی: ۴۸ / جمع: ۴۸	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	■ کارگاهی / عملیات میدانی		
		☐ مهارتی- اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی		

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

توانمندسازی دانشجویان در تنظیم و کار با دستگاه های تخلیه الکتریکی برش با سیم (وایرکات)، تخلیه الکتریکی (اسپارک) و دستگاه و تجهیزات آلتراسونیک

مباحث / سرفصل‌ها:

معرفی و توصیف فرآیند تخلیه الکتریکی برش با سیم (وایرکات)، برنامه نویسی دستگاه وایرکات، بررسی و تنظیم پارامترهای ماشین وایرکات برای جنس های مختلف قطعه کار، بررسی اثر پارامترهای ماشین کاری بر روی نرخ باربرداری در فرآیند وایرکات، بررسی اثر پارامترهای ماشین‌کاری برروی کیفیت سطح قطعه کار در فرآیند وایرکات، ایجاد برنامه قطعه به کمک نرم افزار برای فرآیند وایرکات، بارگذاری برنامه قطعه به دستگاه وایرکات و تنظیم پارامترهای ماشین کاری، معرفی و توصیف فرآیند آلتراسونیک، طراحی و ساخت هورن و ابزار در فرآیند آلتراسونیک، بررسی اثر ارتعاشات آلتراسونیک در فرآیندهای ماشین کاری سنتی، بررسی اثر ارتعاشات آلتراسونیک در فرآیندهای ماشین کاری غیر سنتی، معرفی و توصیف فرآیند تخلیه الکتریکی (اسپارک)، بررسی اثر پارامترهای ماشین کاری در حالت خشن تراشی و پرداخت در فرآیند اسپارک، بررسی اثر ابزار بر روی نرخ باربرداری و کیفیت سطح قطعه کار در فرآیند اسپارک، بررسی اثر دی الکتریک بر روی نرخ باربرداری و کیفیت سطح قطعه کار در فرآیندهای اسپارک و وایرکات.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ○ امتحان عملی ● گزارش ● آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Youssef, H. & El-Hofy, H. (2020). *Non-Traditional and Advanced Machining Technologies*, Machine Tools and Operations. CRC Press.
2. Jameson, E. C. (2001). *Electrical Discharge Machining*. Society of Manufacturing Engineers.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

دستگاه های تخلیه الکتریکی برش با سیم (وایرکات)، تخلیه‌الکتریکی (اسپارک) و دستگاه و تجهیزات آلتراسونیک

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر**				
نام درس (انگلیسی):	**Computer Aided Design and Manufacturing**				
دروس پیش‌نیاز:	ماشین‌های کنترل عددی، آزمایشگاه ماشین‌های کنترل عددی،		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	آزمایشگاه طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر		☐ **پایه**		■ **نظری**
	نظری	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
تعداد واحد:	۲	۰	۲	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۳۲	۰	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل ها:

مبانی کد/کم، انواع تولید، انواع اتوماسیون، کاربردهای کد/کم، سخت افزار کد/کم، طبقه بندی سخت افزار، شبکه بندی و یکپارچه سازی سخت افزار، نرم افزار کد/کم، سیستم عامل، زبانهای برنامه نویسی، استانداردهای گرافیکی، گرافیک کامپیوتری تعاملی، الگوریتم های رسم خط و دایره، مبانی مدلسازی هندسی، روشهای ساخت هندسی، مدلسازی سیمی، طبقه بندی اجزای سیمی، روشهای نمایش منحنی، نمایش پارامتری منحنیهای تحلیلی، مدلسازی سطحی، مدلسازی حجمی، نقشه کشی به کمک کامپیوتر، مدلسازی اجزای محدود، کنترل عددی کامپیوتری، سیستم های ماشینکاری کنترل تطبیقی، تکنولوژی گروهی، برنامه ریزی فرآیند به کمک کامپیوتر، برنامه ریزی منابع تولید به کمک کامپیوتر، کنترل کیفیت به کمک کامپیوتر، روباتیک صنعتی، سیستم های تولید انعطاف پذیر، تولید سلولی، تولید ناب، تولید یکپارچه کامپیوتری.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Alavana, C. R. (2009). *CAD/CAM Concepts and Applications*. PHI Learning Pvt. Ltd..
2. Xue, J. (2018). *Integration of CAD/CAPP/CAM*. China Science Publishing & Media.
3. Radhakrishnan, P., Subramanyam, S., & Raju, V. (2008). *CAD, CAM, CIM* (3rd ed.). New Age ıational.

I. (2004). *Mastering CAD/CAM*. McGraw-Hill.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر**				
نام درس (انگلیسی):	**Computer Aided Design and Manufacturing Lab**				
دروس پیش‌نیاز:	-	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر	☐ **پایه**	☐ **نظری**		
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۱	**۰**	**۱**	☐ **اختیاری**	■ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	**۳۲**	**۰**	**۳۲**	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر و روابط حاکم بر آن به روش کار با نرم افزارهای مرتبط

مباحث / سرفصل‌ها:

مرور کلی بر مدلسازی با نرم افزار SolidWorks (یا CATIA)، مقدمه ای بر زمان برنامه نویسی C# (یا VB)، معرفی محیط macro نرم افزار SolidWorks، آموزش ماکرو گیری در نرم افزار SolidWorks، آموزش کار با API نرم افزار SolidWorks، آموزش نحوه استفاده از API help نرم افزار SolidWorks، آموزش روش ماکرو نویسی و ویرایش ماکرو در نرم افزار SolidWorks، آموزش نحوه G-code گیری در نرم افزار Solid-CAM (یا Powermill یا سایر نرم افزارهای ساخت به کمک کامپیوتر مانند NX و ...)، آموزش نحوه تعیین استراتژی ماشین کاری در نرم افزار Solid-CAM برای دستگاه فرز (یا تراش).

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ○ پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ امتحان عملی ●و ...

منابع درسی:

1. Alavana, C. R. (2009). *CAD/CAM Concepts and Applications*. PHI Learning Pvt. Ltd..
2. Xue, J. (2018). *Integration of CAD/CAPP/CAM*. China Science Publishing & Media.
3. Radhakrishnan, P., Subramanyam, S., & Raju, V. (2008). *CAD, CAM, CIM* (3rd ed.). New Age International.
4. Zeid, I. (2004). *Mastering CAD/CAM*. McGraw-Hill.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور به همراه کامپیوتر

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	متالورژی مکانیکی				
نام درس (انگلیسی):	Mechanical Metallurgy				
دروس پیش‌نیاز:	علم مواد- مقاومت مصالح ۱			**نوع واحد**	
دروس هم‌نیاز:	-			☐ پایه	■ نظری
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۳	۰	۳	☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۴۸	۰	۴۸	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی- اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول متالورژی مکانیکی، آزمون های تعیین خواص مکانیکی، مفاهیم و روابط حاکم بر آن،

مباحث / سرفصل‌ها:

ساختار اتمی و پیوندهای شیمیایی، جهات و صفحات کریستالی، فلزات تک کریستال و پلی کریستال، عیوب کریستالی، رفتار الاستیک و پلاستیک فلزات، رفتار شکننده و انعطاف پذیر فلزات، مفهوم تنش و کرنش، رابطه تنش و کرنش در تغییر شکل الاستیک، رفتار غیرهمسانگرد فلزات، رابطه تنش و کرنش برای مواد غیرهمسانگرد، تغییر شکل با لغزش، کارسختی، مرز دانه ها، عملیات حرارتی، کامپوزیت سازی، آزمون کشش، آزمون فشار، سختی سنجی، ضربه، خستگی، خزش، شکست، معیار تسلیم، صفحه اکتاهدرال، توابع فون میسز و ترسکا، تنش و کرنش معادل، رابطه تنش-کرنش در تغییرشکل پلاستیک، مدل های کارسختی، شکست نرم، شکست ترد، انرژی ضربه، استحکام شکست، تمرکز تنش، انواع شکست، شکست نگاری، نرخ انرژی کرنشی آزاد شده، توصیف خزش، منحنی خزش، مکانیزم خزش، ارائه نتایج تجربی رفتار خزش، آزمایش تنش، گسیختگی، رها شدن تنش.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Dieter, G. E., & Bacon, D. J. (1986). *Mechanical metallurgy* (Vol. 3). New York: McGraw-Hill.
2. Hosford, W. F. (2010). *Mechanical behavior of materials*. Cambridge University Press.
3. ejo, W. (2002). *Mechanical properties of engineered materials* (Vol. 152). CRC press.
4. ıg, N. E. (2013). *Mechanical Behavior of Materials* (4th ed.). Prentice-Hall.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**اصول ریخته گری**				
نام درس (انگلیسی):	**Principle of Casting**				
دروس پیش‌نیاز:	علم مواد- روش های تولید و کارگاه	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**		■ **نظری**	
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۲	۰	۲	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۳۲	۰	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول ریخته گری، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل ها:

مقدمه ای بر صنعت ریخته گری، اصول انجماد فلزات، انواع مدل ها و قالب های ریخته گری، مواد قالبگیری، روش های ریخته گری در قالب های مصرفی و دائم، اصول ذوب و انواع کوره های ذوب، تغذیه گذاری در ریخته‌گری، سیستم راهگاهی و طراحی آن، گازها در فلزات، عیوب قطعات ریختگی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Beeley, P. (2001). *Casting design. Foundry Technology*. UK, Oxford: Butterworth-Heinemann
2. Heine, R. W., Loper, C. R., & Rosenthal, P. C. (1976). *Principles of Metal Casting*, McGraw-Hill.
3. Sahoo, M., & Sahu, S. (2014). *Principles of metal casting*. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	عملیات حرارتی				
نام درس (انگلیسی):	Heat Treatment				
دروس پیش‌نیاز:	علم مواد	نوع واحد			
دروس هم‌نیاز:	–	☐ پایه			■ نظری
تعداد واحد:	نظری	عملی	جمع	■ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۲	۰	۲	☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۳۲	۰	۳۲	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی- اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول عملیات حرارتی، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

فازها و ساختارهای بلوری و تعادلی، مارتنزیت و بینیت، نمودارهای زمان، دما، دگرگونی، عملیات حرارتی برای تشکیل ساختارهای تعادلی، سختی و سختی پذیری، عملیات حرارتی کوئنچ و بازگشت، سخت کردن سطحی، چدن ها، آلومینیوم، عیب های ناشی از عملیات حرارتی

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Krauss, G. (2015). *Steels: processing, structure, and performance*. Asm International.

۲. محمدعلی گلعذار. اصول و کاربرد عملیات حرارتی فولادها، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۳۷۹.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه ماشین‌های کنترل عددی**				
نام درس (انگلیسی):	**CNC Machines Lab**				
دروس پیش‌نیاز:	کارگاه ماشین ابزار ۱		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	ماشین‌های کنترل عددی		☐ **پایه**		☐ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۰	۱	۱	☐ **اختیاری**	■ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۰	۴۸	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**
آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): ☐ **سفر علمی** ☐ **آزمایشگاه** ☐ **سمینار** ☐ **کارگاه** ☐ **موارد دیگر:**					

هدف درس:

توانمندسازی دانشجویان در کار و برنامه‌نویسی با دستگاه‌های تراش و فرز کنترل عددی

مباحث / سرفصل ها:

تاریخچه ی ماشین های کنترل عددی و کنترل عددی کامپیوتری؛ اشاره به تحول تاریخی ماشین های تولید با ظهور کامپیوتر و نرم افزارها؛ نرم افزارهای موجود بازار؛ اجزا و ساختار ماشین های کنترل عددی؛ راه‌اندازی ماشین های تراش و فرز کنترل عددی؛ حرکت های درون یابی؛ مختصات مطلق و نسبی، مختصات اینچی و میلیمتری؛ بستن و صفرکردن قطعه کار؛ کدهای برنامه نویسی: G, M, T, N, S, F. آدرس و بلوک و کد و برنامه؛ مثال¬هایی از برنامه نویسی؛ طول قطر ابزار، مثال هایی از جبران ابزار در فرزکاری و تراش کاری؛ پاکت ها و سیکل ها: کدهای برنامه نویسی حلقه های تکراری؛ مثال هایی از برنامه نویسی پاکت ها و سیکل ها؛ پرداخت، برقو، رزوه.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ○ امتحان عملی ● گزارش ● آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Smid, P. (2000). *CNC Programming Handbook: A Comprehensive Guide to Practical CNC Programming*, Industrial Press.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

دستگاه های تراش و فرز کنترل عددی، ابزارهای ماشینکاری و قطعات خام

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	آزمایشگاه روش‌های اندازه گیری				
نام درس (انگلیسی):	Metrology Lab				
دروس پیش‌نیاز:	-	نوع واحد			
دروس هم‌نیاز:	روش‌های اندازه گیری	☐ پایه ■ اصلی و تخصصی ☐ اختیاری ☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله ☐ مهارتی- اشتغال پذیری	☐ نظری ☐ نظری - عملی ■ عملی / آزمایشگاهی ☐ کارگاهی / عملیات میدانی ☐ کارورزی / کارآموزی		
تعداد واحد:	نظری: ۰	عملی: ۱	جمع: ۱		
تعداد ساعت:	نظری: ۰	عملی: ۳۲	جمع: ۳۲		

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

توانمندسازی دانشجویان در کار با وسایل اندازه‌گیری بعد و زاویه، اندازه‌گیری و بررسی کیفیت سطح قطعات، اندازه‌کیری و کنترل رزوه و چرخده، کار با وسایل اندازه‌گیری نوری

مباحث / سرفصل‌ها:

آشنائی و کار با انواع کولیس با تفکیک پذیری‌های متفاوت، کولیس نوع ساعتی، ورنیه‌دار و دیجیتالی،کولیس های خاص نظیر کولیس عمق‌سنج، فک گردان و مرکز یاب، کروکی برداری و تهیه نقشه از قطعه نمونه توسط وسایل کولیسی، آشنائی و کار با میکرومترهای خارجی معمولی، دیجیتالی و ساعت دار، میکرومترهای داخل سنج دوفکه و سه‌فکه، میکرومترهای خاص نظیر میکرومتر عمق‌سنج، میکرومتر برو – نرو قابل تنظیم و مقایسه‌گر میکرومتری، کنترل و اندازه گیری قطعات نمونه توسط وسایل میکرومتری، آشنایی و اندازه‌گیری ارتفاع و اندازه پله قطعات توسط ساعت اندازه‌گیری، سنجه‌های مکعبی و انواع ارتفاع‌سنج، اندازه‌گیری زاویه قطعات توسط انواع زاویه سنج‌های مدرج، سنجه‌های زاویه و میله سینوسی، اندازه گیری قطر سوراخ استوانه‌ای، پولک شکسته خارجی و داخلی و زاویه خارجی و داخلی با استفاده از گوی و استوانه های استاندارد، انواع رزوه و روش‌های شناسایی هرکدام از آنها توسط شابلون رزوه، اندازه‌گیری قطر متوسط رزوه با فک های مخصوص، اندازه گیری قطر متوسط رزوه توسط سه میله و استخراج روابط تئوری و مقایسه با مقادیر اندازه گیری شده، اندازه گیری ضخامت دندانه و کنترل پروفیل چرخدنده توسط کولیس چرخدنده، کنترل ضخامت دندانه چرخدنده توسط دستگاه وتر ثابت، کنترل چرخدنده با استفاده از میکرومتر فک بشقابی، دستگاه اندازه گیری زبری سطح و کار با آن، کار با دستگاه اندازه گیری نوری، اندازه گیری و کنترل سنجه و فک های میکرومتر توسط تختی سنج نوری.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ○ امتحان عملی ● گزارش ● آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Galyer, J. F. W., & Shotbolt, C. R. (1988). *Metrology for Engineers* (5th ed.). Cengage Learning EMEA.
2. Harlow, R. (1998). *Fundamental of dimensional metrology.* Delmar Publishers.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

وسایل اندازه‌گیری بعد و زاویه، دستگاه اندازه‌گیری زبری سطح قطعات، وسایل اندازه‌کیری و کنترل رزوه و چرخده، وسایل اندازه‌گیری نوری

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**کارگاه ماشین ابزار۱**				
نام درس (انگلیسی):	**Machine Tool Workshop 1**				
دروس پیش‌نیاز:	-	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	مبانی ماشین کاری وماشین های ابزار	☐ **پایه**			☐ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۰	۱	۱	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۰	۴۸	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	■ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنائی با ماشین تراش، ابزار های تراشکاری، ویژگی های ابزار های تراشکاری، نحوه تنظیم ابزار، مفهوم تنظیم عده دوران ومقدار پیش روی وعمق برش وراه اندازی ماشین تراش وانجام عملیات مختلف ماشین کاری ، آشنائی با ما شین سنگ زنی گردسا بی ، مونتاژ قطعه تولید شده. آشنائی با روشهای تولید وا نواع ماشین کاری اعم از سنتی وغیر سنتی وانواع حرکت های در فرایند ماشین کاری سنتی و واجزائ یک سیستم ماشین کاری.

مباحث / سرفصل‌ها:

توضیح انواع ماشین های تراش و قوانین ایمنی نحوه راه اندازی ماشین وتنظیم ابزار وتمرین عملیات رو تراشی وپیشانی تراشی، تراش قسمت اول لولا وتمرین پله تراشی و پخ زنی، تراش قسمت دوم لولا تکرار مطالب قبل زدن مته وسوراخ کاری و عملیات برش، شرح مخروط تراشی وروش های آن وتمرین و آشنائی با انواع مخروط های استاندارد، توضیح آج زنی وروش ایجاد آج وساخت یک قطعه مخروطی همراه با آج زنی، تراش مخروط مورس استاندارد، توضیح ماشین سنگ گرد ساب وسنگ زنی مخروط استاندارد، شرح پیچ ها وانواع روش های پیچ تراشی ومحاسبات آ نها و انواع استاندارد های موجود، پیچ تراشی، شرح داخل تراشی و ساخت قطعه جک پیچی، ادامه ساخت پایه وپیچ جک ، مونتاژ جک پیچی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱- محمدرضا راز فر. اصول ماشین کاری وابزار شناسی. تهران: دانشگاه صنعتی امیر کبیر، مرکز نشر. ۱۳۷۹. چاپ ششم سال ۱۳۸۶

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ماشین تراش مرغک دار، ماشین سنگ گرد ساب

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**					
نام درس (فارسی):	**کارگاه ماشین ابزار۲**					
نام درس (انگلیسی):	**Machine Tool Workshop 2**					
دروس پیش‌نیاز:	کارگاه ماشین ابزار ۱			**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	-			☐ **پایه**	☐ **نظری**	
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**	
	۰	۱	۱	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**	
تعداد ساعت:	۰	۴۸	۴۸	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	■ **کارگاهی / عملیات میدانی**	
				☐ **مهارتی- اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**	

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنائی با ماشین فرز، ابزار های فرز کاری، ویژگی های ابزار های فرز، نحوه تنظیم ابزار، مفهوم تنظیم عده دوران ومقدار پیش روی وعمق برش وراه اندازی ماشین فرز وانجام عملیات مختلف ماشین کاری ، آشنائی با ما شین سنگ زنی تخت ، آشنائی با انواع ماشین دریل ، مونتاژ قطعه تولید شده. آشنائی با روشهای تولید وا نواع ماشین کاری اعم از سنتی وغیر سنتی وانواع حرکت ها در فرایند ماشین کاری سنتی .

مباحث / سرفصل‌ها:

توضیح انواع ماشین های فرز و قوانین ایمنی مربوطه، نحوه راه اندازی ماشین وتنظیم ابزار نحوه سوار کردن گیره وسا عت کردن آن، شروع ساخت قطعه تنظیم ماشین ، ابزار ، وگونیا کردن قطعه کار، شناخت انواع تیغه فرز ها در این مرحله ونوع تیغه فرز انگشتی وتیپ آن و فرز کاری داخل قطعه کار، ماشین کاری گوشه ها، فرز کاری تحت زاویه، سوراخ کاری اجزائ قطعه کار وهم مرکز نمودن جهت مونتاژ، سنگ زنی ، سنگ تخت مغناطیس، مونتاژ کامل قطعه کار،آشنائی با انواع دستگاه تقسیم ونحوه کار آنها، آشنائی با چرخ دنده ساده ونحوه ساخت آن وتولید یک چرخ دنده ساده.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱- محمدرضا رازفر . اصول ماشین کاری وابزار شناسی .تهران: دانشگاه صنعتی امیر کبیر، مرکز نشر. ۱۳۷۹. چاپ ششم سال ۱۳۸۶.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ماشین فرز ، ماشین سنگ مغناطیس، ماشین دریل ستونی ورادیال

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**کارگاه مبانی ماشین کاری**				
نام درس (انگلیسی):	**Machining Basics Workshop**				
دروس پیش‌نیاز:	کارگاه ماشین ابزار ۱	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			☐ **نظری**
		■ **اصلی و تخصصی**			☐ **نظری - عملی**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
	۰	۱	۱	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	■ **کارگاهی / عملیات میدانی**
تعداد ساعت:	۰	۴۸	۴۸	☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنائی با روشهای تولید وا نواع ماشین کاری اعم از سنتی وغیر سنتی وانواع حرکت های در فرایند ماشین کاری سنتی و واجزائ یک سیستم ماشین کاری که شامل ورودی ها یا پارا مترهای مستقل(سرعت برسی، نرخ پیش روی، عمق برش، هندسه ابزار، جنس ابزار، جنس قطعه کار)، پارامترهای وابسته یاخروجی (نیرو های ماشین کاری، توان مصرفی، عمر ابزار، زبری سطح، راندمان تراش).

مباحث / سرفصل‌ها:

مفاهیم وروابط، بررسی اثر سرعت برشی در ترا شکاری، بررسی اثر نرخ پیش روی در ترا شکاری،بررسی اثر عمق برش در ترا شکاری، تیز کردن ابزار برشی، بررسی اثر زوایای براده وتمایل در تراشکاری، بررسی اثر زاویه تنظیم وشعاع نوک ابزار در ترا شکاری، بررسی جنس قطعه کار در تراشکاری ،بررسی جنس ابزار در تراش کاری، اندازه گیری سایش ابزار ومحاسبه عمر ابزار.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

- امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱- راز فر، م. (۱۳۸۶). *اصول ماشین کاری وابزار شناسی* (چاپ ششم). تهران: دانشگاه صنعتی امیر کبیر، مرکز نشر

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ماشین تراش، دستگاه دینامومتر، دستگاه زبری سنج، میکروسکوپ

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**احتمال و آمار مهندسی**				
نام درس (انگلیسی):	**Engineering Probability and Statistics**				
دروس پیش‌نیاز:	ریاضی عمومی ۲		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	-		☐ **پایه**		■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۳	**۰**	**۳**	■ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	**۴۸**	**۰**	**۴۸**	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله** ☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی** ☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

آشنایی با مبانی و اصول مقدماتی در مبحث آمار و احتمال مورد نیاز برای مهندسی و شناخت کاربردهای آن.

مباحث / سرفصل‌ها:

فضای نمونه، پیشامدها، احتمال یک پیشامد، ویژگی‌های احتمال، احتمال شرطی و استقلال، قاعده بیز، توزیع احتمال، متغیر تصادفی، بردار تصادفی، توزیع‌های گسسته و پیوسته، توزیع احتمال توام، میانگین و واریانس یک متغیر تصادفی، کوواریانس و ضریب همبستگی دو متغیر تصادفی، توزیع‌های گسسته خاص شامل دو جمله‌ای، چندجمله‌ای، فوق هندسی، دو جمله‌ای منفی، هندسی و پوآسون، توزیع‌های پیوسته خاص شامل یکنواخت، نمایی، گاما، کای دو، نرمال، بتا، لگ نرمال، وایبل، t و F، قضیه حد مرکزی، برآورد نقطه‌ای، برآورد بازه‌ای، آزمون‌های آماری، آزمون کای دو.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Ross, S. (1997). *Introduction to Probability Models* (6th ed.). Academic Press.
2. Mendenhall, W. M. & Sinich, T. L. (2016). *Statistics for Engineering and the Science*. CRC Press.
3. Hines W. W. & Montgomery D. C. (2001). *Probability and Statistics in Engineering and Management Science*. John Wiley and Sons.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**نقشه کشی و نقشه خوانی تاسیسات**				
نام درس (انگلیسی):	**Utility Drawing**				
دروس پیش‌نیاز:	نقشه کشی و نقشه خوانی مهندسی ۱	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۱	۰	۱	■ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۱۶	۰	۱۶	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: کلاس حل تمرین ■

هدف درس:

نقشه کشی و نقشه خوانی انواع نقشه های تاسیساتی و نقشه های فرآیندی و ابزار دقیق Piping

مباحث / سرفصل‌ها:

آشنایی با انواع مدارک فنی و نقش های عمومی و پایه تاسیساتی (Basic Utility Drawing and Document)، آشنایی با نقشه های Piping و اتصالات استاندارد در Piping، آشنایی با نمودار های جعبه ای (Block Flow Diagram) و نقشه های فرآیندی PFD (Process Flow Diagram)، آشنایی با نقشه های کنترل ابزار دقیق P&ID (Pipping and Instrument Digram)، آشنایی با نقشه های گاز رسانی، هوای فشرده ، آشنایی با نقشه های آبرسانی و فاضلاب، آشنایی با نقشه های ایزومتریک و پارت لیست های تاسیساتی و نقشه های اجرایی تاسیساتی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ● تمرین و تکرار ○مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. رضوی، مرتضی. (۱۴۰۱). *اصول تئوری piping* . تهران: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران.

۲. قندچی، علیرضا. (۱۳۹۰). *کلیات طراحی Piping و طراحی واحدهای فرآیندی*. تهران: ناقوس.

۳. جزوه آموزشی تهیه شده توسط مدرس

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

تجهیزات موتورخانه، ابزار های لوله کشی و جوشکاری لوله ها

<table>
<tr><td>مقطع و نام رشته‌گرایش:</td><td colspan="5">کارشناسی مهندسی مکانیک</td></tr>
<tr><td>نام درس (فارسی):</td><td colspan="5">انرژی خورشیدی</td></tr>
<tr><td>نام درس (انگلیسی):</td><td colspan="5">Solar Energy</td></tr>
<tr><td>دروس پیش‌نیاز:</td><td colspan="3">انتقال حرارت ۱</td><td colspan="2">نوع واحد</td></tr>
<tr><td>دروس هم‌نیاز:</td><td colspan="3">-</td><td rowspan="2">☐ پایه
☐ اصلی و تخصصی
■ اختیاری
☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله
☐ مهارتی - اشتغال پذیری</td><td rowspan="2">■ نظری
☐ نظری - عملی
☐ عملی / آزمایشگاهی
☐ کارگاهی / عملیات میدانی
☐ کارورزی / کارآموزی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">تعداد واحد:</td><td>نظری</td><td>عملی</td><td>جمع</td></tr>
<tr><td>۲</td><td>۰</td><td>۲</td></tr>
<tr><td>تعداد ساعت:</td><td>۳۲</td><td>۰</td><td>۳۲</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="6">آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....</td></tr>
<tr><td colspan="6">هدف درس:
آشنایی با اصول بهره برداری از انرژِی خورشیدی، مفاهیم و روابط حاکم بر آن</td></tr>
<tr><td colspan="6">مباحث / سرفصل‌ها:
مقدمه؛ ثابت خورشیدی؛ تغییرات شدت تابش برون جوی؛ جهت تابش مستقیم؛ تابش برون جوی روی سطوح افقی؛ اثر جو بر شدت تابش در سطح زمین؛ معرفی وسایل اندازه گیری شدت تابش خورشیدی؛ توزیع آماری روزهای ابری و صاف؛ اجزای مستقیم و پخش تابش خورشیدی روزانه و ماهانه؛ برآورد تابش ساعتی از داده های تابش روزانه؛ برآورد تابش روی سطوح شیبدار به کمک مدل آسمان ایزوتروپیک؛ تقویت شدت تابش؛ ضرایب جذب و بازتاب و عبور مواد برای کاربردهای انرژی خورشیدی؛ اثر زاویه برخورد تابش بر ضریب جذب؛ سامانه های خورشیدی فعال و نافعال؛ اثر گلخانه ای؛ دیوار تروم؛ گردآورنده های تخت؛ آبگرمکن ها؛ هوا گرمکن ها؛ گردآورنده های متمرکزکننده؛ متمرکزکننده های سهمی گون خطی و بشقابی؛ برج توان؛ متمرکزکننده فرنل؛ دودکش خورشیدی؛ آب شیرین کن ها؛ استخر خورشیدی؛ سرمایش خورشیدی؛ معرفی و ویژگی های سامانه های فتوولتایی؛ معرفی دیگر کاربردهای انرژی خورشیدی؛ روش های مختلف ذخیره انرژی.</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش یاددهی:
سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">روش ارزشیابی:
امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...</td></tr>
<tr><td colspan="6">منابع درسی:
J. A., & W. A. Beckman (2013). Solar Engineering of Thermal Processes (4th ed.). Wiley.
ɔu, S. (2023). Solar Energy Engineering: Processes and Systems (3rd ed.). Academic Press.</td></tr>
</table>

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**مدیریت انرژی**				
نام درس (انگلیسی):	**Energy Management**				
دروس پیش‌نیاز:	ترمودینامیک ۲- انتقال حرارت ۱	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:		☐ **پایه**			■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری** / **عملی** / **جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**			☐ **نظری - عملی**
	۲ / ۰ / ۲	■ **اختیاری**			☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۳۲ / ۰ / ۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**			☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
		☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**			☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول مدیریت انرژِی، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه: مقدمه‌ای بر انرژی و اهمیت آن در جهان و ایران؛ کاربرد و تقاضای انرژی در بخش¬های خانگی، صنعت، حمل و نقل و کشاورزی؛ انرژی و محیط زیست؛ آثار اقتصادی، سیاسی و اجتماعی مصرف انرژی؛ ساختار عرضه انرژی و توسعه آن؛ اصطلاحات و تعاریف مرتبط با مدیریت و ممیزی انرژی . اصول و روش شناسی ممیزی انرژی در صنعت؛ مدل¬های کنترل اتلاف انرژی در صنعت؛ مدیریت انرژی در سامانه¬های تولید، توزیع و مصرف بخار؛ بهینه سازی مصرف انرژی در سامانه هوای فشرده و کمپرسور؛ معرفی تکنولوژی پینچ برای مدیریت انرژی در مبدل های حرارتی؛ ارائه راهکارهای بهینه سازی مصرف انرژی در پمپ، فن، برج های خنک کن و کوره های صنعتی؛ سیستم های تولید همزمان (برق؛ حرارت و برودت)؛ نگهداری و تعمیرات به منظور کاهش مصرف انرژی حرارتی.اهمیت مدیریت و بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان؛ شاخص‌های عملکرد انرژی و خطوط مبنای انرژی دربخش ساختمان؛ انواع ممیزی انرژی (عبوری، مقدماتی و جامع) و مراحل انجام آن در ساختمان؛ روش ها و تجهیزات اندازه گیری حرارتی و الکتریکی؛ تعیین رده برچسب انرژی ساختمان؛ تعیین منابع اتلاف انرژی و نحوه محاسبه آن در ساختمان؛ ارائه راهکارهای بهینه سازی مصرف انرژی و توجیه فنی و اقتصادی آن در بخش ساختمان؛ معرفی مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان و بررسی ضوابط اجباری برای بهینه سازی انرَژی در ساختمان های در حال ساخت و موجود؛ عایقکاری حرارتی جدارهای داخلی و خارجی ساختمان؛ بهینه سازی مصرف انرژی در تأسیسات حرارتی و برودتی؛ مدیریت انرژی در بخش روشنایی و الکتریکی ساختمان؛ طراحی و پیاده سازی ساختمانهای هوشمند (BMS)؛ نقش مصالح و فناوری های جدید در مدیریت مصرف انرژی در ساختمان.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. شاهین، آرش. (۱۳۹۳). *مدیریت انرژی*، اصفهان: انشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه اصفهان.

2. Turner, W. C. (2006). *Energy Management Handbook* (6th ed.), CRC Press.

3. Wyser, W. H. (2000). *Energy Resources*. New York, NY: Springer.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**تاسیسات ساختمان**				
نام درس (انگلیسی):	**Building Ventilation Systems**				
دروس پیش‌نیاز:	انتقال حرارت ۱- مکانیک سیالات ۲	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۳	**۰**	**۳**	■ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	**۴۸**	**۰**	**۴۸**	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ■ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول تاسیسات ساختمانی، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه ای بر اصول تهویه مطبوع در ساختمان با کاربری تجاری, خانگی, صنعتی و بیمارستانی، سیستم آبرسانی و فاضلاب در ساختمان (توزیع آب آشامیدنی، دفع فاضلاب، سیستم هواکش لوله کشی فاضلاب، لوازم بهداشتیریا، دفع آب باران)، تاسیسات گرمایش و سرمایش (تامین هوای تازه، تعویض هوا و گردش آن در ساختمان، تخلیه هوای آلوده، تصفیه هوا و کنترل تمیزی آن)،تاسیسات گاز سوخت و آتش نشانی ، تاسیسات برقی ساختمان (اصول ایمنی، تاسیسات برقی متعارف).

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ● تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. مشخصات فنی عمومی تاسیسات مکانیکی ساختمان، سازمان مدیریت و برنامه ریزی ساختمان

۲. مبحث ۱۴ (مبحث چهاردهم) مقررات ملی ساختمان – تاسیسات مکانیکی

۳. مبحث ۱۶ (مبحث شانزدهم) مقررات ملی ساختمان – تاسیسات بهداشتی

۴. مبحث ۱۷ (مبحث هفدهم) مقررات ملی ساختمان – لوله کشی گاز طبیعی

۵. مبحث ۱۹ (مبحث نوزدهم) مقررات ملی ساختمان – صرفه جویی در مصرف انرژی
۶. طباطبائی، مجتبی. (۱۳۹۴). *محاسبات تأسیسات ساختمان* (چاپ هجدهم)، تهران: انتشارات روزبهان.
۷- خستو، بهمن. (۱۳۸۳). *حرارت مرکزی، تهویه مطبوع، تبرید* (جلد اول و دوم). تهران: دانشگاه امیرکبیر.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**					
نام درس (فارسی):	**اقتصاد و مدیریت صنعتی**					
نام درس (انگلیسی):	**Economics and Industrial Management**					
دروس پیش‌نیاز:	-	**نوع واحد**				
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**				■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**		☐ **نظری - عملی**
	۲	**۰**	**۲**	■ **اختیاری**		☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	**۳۲**	**۰**	**۳۲**	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**		☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**		☐ **کارورزی / کارآموزی**
آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:						

هدف درس:

آشنایی با اصول عملیات حرارتی، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

تعاریف و مفاهیم پایه اقتصاد، تصمیم گیری در مهندسی ، هزینه ها و جریانات مالی در تولید، مالیات، یارانه، استهلاک، مفهوم تصمیمات بین دوره ای: ارزش زمانی، نرخ تنزیل، نرخ بهره، تورم، نرخ های اسمی و حقیقی، روش های ارزیابی و مقایسه پروژهها: روش های استاتیک، روش های ارزیابی و مقایسه پروژه ها: روش های دینامیک، آنالیز قیمت، هزینه های همتراز شده ،کاربرد روشهای ارزیابی و مقایسه پروژه ها ، تحلیل حساسیت.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. اسکونژاد، محمدمهدی. (۱۳۹۸). *اقتصاد مهندسی، یا، ارزیابی اقتصادی پروژه های صنعتی*، تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

, D., Eschenbach, T., Lavelle, J., & Lewis, N. (2019). *Engineering Economic Analysis* (14th ed.).
iversity Press.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**زبان تخصصی مکانیک**				
نام درس (انگلیسی):	**Technical English for Students of Mechanical Engineering**				
دروس پیش‌نیاز:	زبان عمومی فنی و مهندسی	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			**نظری** ■
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	**نظری - عملی** ☐
	۲	**۰**	**۲**	■ **اختیاری**	**عملی / آزمایشگاهی** ☐
تعداد ساعت:	**۳۲**	**۰**	**۳۲**	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	**کارگاهی / عملیات میدانی** ☐
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	**کارورزی / کارآموزی** ☐

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ **آزمایشگاه** ☐ **سمینار** ☐ **کارگاه** ☐ **موارد دیگر:** .....

هدف درس:

آشنایی با زبان تخصصی مکانیک

مباحث / سرفصل ها:

افزایش مهارتها و راهکارهای پیشرفته خواندن و درک مطلب متون علمی با استفاده از تکنیک های skimming، scanning، و inferencing در هر چهار گرایش مختلف مهندسی مکانیک شامل حرارت و سیالات، جامدات، ساخت و تولید و مکاترونیک، تمرین در نحوه بهره برداری از مهارت خواندن و مهارت شنیدن مطالب علمی در مورد مفاهیم مهندسی مکانیک (سیالات، انتقال حرارت، استاتیک، دینامیک، مقاومت مصالح، و ترمودینامیک) به زبان انگلیسی از جمله آشنایی با ساختار پاراگراف، مفهوم جمله موضوع، جمله های پشتیبان؛ آشنایی با انواع موضوعی پاراگراف (توصیفی، فرآیندی، روابط علّی معلولی، مقایسه و مقابله، مسئله و راه حل)، تقویت و افزایش سواد دستور نگارش و گفتار نوشتاری مرتبط با نگارش مقاله و نوشتار آکادمیک از جمله مفاهیم حفظ پیوستگی و انسجام نوشته، انواع جملات ساده، مرکب و پیچیده، حروف ربط ، جملات پیرو قیدی ، جملات وصفی و نشانه های گفتمان، افزایش دایره واژگان و اصطلاحات انگلیسی و نیز مهارتهای فراگیری و تسلط بر کاربرد واژه های انگلیسی و اصطلاحات از طریق خواندن و درک مطلب متمرکز و گسترده، ایجاد توانایی استفاده از واژه ها و عبارات تخصصی در نگارش مطالب علمی در مورد مفاهیم مهندسی مکانیک به زبان انگلیسی، افزایش سواد دانشجویان در مورد سبک نگارش و استدلال در مطالب علمی و تخصصی، آشنایی با تکنیک های مختلف بازنویسی متون علمی تخصصی (پارافریز)، آشنایی با فرآیند و مراحل نوشتن و تهیه نوشته ها و مقاله های علمی به زبان انگلیسی از جمله بررسی گام های مختلف در نوشتار چکیده، مقدمه و بحث و نتیجه، آشنایی با راههای دستیابی به منابع و مطالب تخصصی در مورد مفاهیم مهندسی مکانیک به زبان انگلیسی از جمله نحوه شناسایی منابع برخط معتبردر پایگاه های استنادی همچون اسکاپوس و کلاریویت، آشنائی با اصول و اخلاق نگارش متون علمی

به زبان انگلیسی ، از جمله آشنائی با مفهوم سرقت ادبی، آشنائی با اصول اولیه APA در نوشتن مطالب علمی در مورد مفاهیم مهندسی مکانیک به زبان انگلیسی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Azar, B. S., & Hagen, S. A. (2009). *Understanding and using English grammar* (4th ed.). New York, NY: Lon.
2. Murphy, R. (2019). *English Grammar in Use* (5th ed.).UK: Cambridge
3. Jordan. J. J. (2004). *Academic writing course* (3rd ed.). New York: Longman Pearson.
4. Glendinning, E. I. & Glendinning N. (1995). *Oxford English for Students of Electrical and Mechanical Engineering*, Oxford University Press.
5. Oshima, A. & Hogue A. (2014). *Longman Academic Writing Series 2*. (3rd ed.). US: Pearson.
6. Ramalingam, K. K. (2009) *Handbook of Mechanical Engineering Terms*, New Age Pubisher.
7. Coxhead, A. (2000), *Academic Word List*, ELI Occasional Publication No. 33. Wellington: School of Linguistics and Applied Language Studies.
8. Craig, J. J. (2005). *Introduction to Robotics Mechanics and Control* (3rd ed.). Pearson Education International.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**مقاومت مصالح ۳**				
نام درس (انگلیسی):	**Strength of Mechanics III**				
دروس پیش‌نیاز:	علم مواد- مقاومت مصالح ۱		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	-		☐ **پایه**		■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۲	۰	۲	■ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۳۲	۰	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

در ادامه مباحث دروس مقاومت مصالح ۱ و۲، آشنایی با مبانی الاستیسیته، مفاهیم و روابط حاکم بر آن،

مباحث / سرفصل‌ها:

روابط اندیسی، آنالیز تنش (معادلات تعادل نیرو و گشتاور)، آنالیز کرنش (روابط کرنش و تغییر مکان) و معادلات همسازی بین مولفه‌های کرنش، روابط تنش-کرنش و تقارن‌های مادی، تقسیم‌بندی مسائل مکانیک جامدات-تنش مور و تغییر مکان محور، ارائه توابع تنش آیری و معادلات بلترامی-میشل، حل برخی از مسائل الاستیسیته با استفاده از تابع تنش.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

, A. P. & Chong, K. P. (2010). *Elasticity in Engineering Mechanics* (3rd. ed.). New York: Elsevier.
henko, E. (1972). *Strength of Materials, Part II: Advanced Theory and Problems* (3rd. ed.) Van
nd.

3. Ugural, A. C. & Fenster, S. K. (2011). *Advanced Strength and Applied Elasticity* (5th ed.). New York: Prentice Hall.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**تکنولوژی جوشکاری**				
نام درس (انگلیسی):	**Welding Technology**				
دروس پیش‌نیاز:	علم مواد	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	انتقال حرارت ۱	☐ **پایه**			■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۲	**۰**	**۲**	■ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	**۳۲**	**۰**	**۳۲**	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با اصول تکنولوژی جوشکاری، مفاهیم و روابط حاکم بر آن

مباحث / سرفصل‌ها:

آشنایی با جوشکاری و مفاهیم اساسی آن، آشنایی با تئوری قوس الکتریکی، روش جوشکاری الکترود دستی و کاربرد الکترودهای پوششدار مختلف، آشنائی با فولاد ها و ویژه گی های فولادهای مناسب برای جوشکاری، انتقال حرارت در حوزه جوش، متالورژی جوش، تعیین ساختار فلز جوش و منطقه متاثر از حرارت جوش (HAZ)، مفهوم قابلیت جوشکاری، عیوب تکنیکی و عیوب متالورژیکی جوشها، ترک خوردگی های جوشی (انجمادی، هیدرژنی)، تنشهای پسماند و اعوجاج های جوشی، آشنائی با بازرسی جوش و WPS و PQR، آشنائی با اصول طراحی اتصالات جوشی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱- ستاریفر، ایرج. (۱۳۹۸)، *مبانی مهندسی جوش*.

2. Howard, C. B. & Helzer, S. C. (1979). *Modern welding technology* (Vol. 6). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**شناخت فلزات صنعتی**				
نام درس (انگلیسی):	**Engineering Designing Methods**				
دروس پیش‌نیاز:	علم مواد	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۲	**۰**	**۲**	■ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	**۳۲**	**۰**	**۳۲**	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

شناخت مواد مهندسی و انتخاب بهینه مواد بر اساس طراحی، رفتار ذاتی و عارضی، بارهای موثر، محیط کار و هزینه ها

مباحث / سرفصل‌ها:

آلیاژها: تعاریف اصولی، مفهوم آلیاژ، مفهوم محلول جامد، تعادل در حالت مایع، انحلال نسبی در حالت مایع، تعادل در حالت جامد، یادآوری نمودارهای تعادل دوتایی، تبدیل در حالت جامد، شرح مختصری مرتبط با پدیده تفکیک، پدیده نفوذ، انجماد و دانه بندی در آلیاژها، فولادها: فولادهای کربنی: آلیاژهای آهن و کربن: یادآوری نمودارهای تعادل آهن- کربن و توضیح در خصوص فازهای موجود، نمودارهای زمان-دما- استحاله بازپخت، آب دادن مقطع، تمپر کردن، آزمون ژومینی، سخت کردن سطحی و موضعی (کربوره کردن، نیتروره کردن فولاد)، عملیات حرارتی صنعتی: هموژن کردن، نرمال کردن، آب دادن، فولادهای آلیاژی: تاثیر عناصر آلیاژی در آهن، تاثیر عناصر آلیاژی بر قابلیت سخت شدن فولاد، ارائه چند مثال از فولادهای ابزار ساختمانی، فولادهای زنگ نزن، فولادهای دیر گداز، چدنها: چدن سفید، چدن خاکستری، چدن مالیبل، چدن داکتیل، آلیاژهای غیر آهنی: توضیح مختصر در خصوص: مس و آلیاژهای آن، آلومینیوم و آلیاژهای آن، نیکل و آلیاژهای آن، تیتان و آلیاژهای آن، منیزیم و آلیاژهای آن، آلیاژهای دیر گداز، کبالت و آلیاژهای آن، قلع و آلیاژهای قلع-سرب، روی و آلیاژهای آن.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Ashby, M. F. (2010). *Materials Selection in Mechanical Design* (4th ed.). Oxford, United Kingdom: Butterworth- Heinemann.
2. Candler, H. (1998). *Metallurgy for the Non-Metallurgist.* Almere , Netherlands: ASM International.
3. Charles, J. A., Crane, F. A. A., & Furness, J. A. G. (2008). *Selection and Use of Engineering Materials*. Oxford, United Kingdom: Butterworth-Heinemann Press.
4. ASM Metals Handbook, Vol. 1, 2: *Properties and Selection*, (ferrous & nonferrous alloys), (10th ed.)(1990) ASM Int.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**کارگاه تاسیسات حرارتی و برودتی**				
نام درس (انگلیسی):	**HVAC Workshop**				
دروس پیش‌نیاز:	**-**	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			☐ **نظری**
		☐ **اصلی و تخصصی**			☐ **نظری - عملی**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	■ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
	۰	۱	۱	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	■ **کارگاهی / عملیات میدانی**
تعداد ساعت:	۰	۴۸	۴۸	☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با انواع سیستم های تهویه مطبوع و انجام محاسبات و اجرای آنها

مباحث / سرفصل‌ها:

سیستم های فاضلاب و آب باران و جمع آوری آب های سطحی، سیستم های آب مصرفی و انتقال آب، تجهیزات سرمایش و گرمایش و تهویه مطبوع، گاز رسانی، سیستم های آتش نشانی اعلام و اطفا حریق، سیستم های اگزاست، ونت و انتقال دود، انواع موتورخانه ها نحوه ی نصب تجهیزات و چیدمان آنها.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ● تمرین و تکرار ○مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● امتحان عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. طباطبائی، مجتبی. (۱۳۸۰). *محاسبات تأسیسات ساختمان* تهران: انتشارات روزبهان.

۲. جزوه کارگاهی تهیه شده توسط مدرس

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

تجهیرات موتورخانه، ابزار های لوله کشی و جوشکاری لوله ها

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**کارگاه هوشمندسازی ساختمان**				
نام درس (انگلیسی):	**Smart Building Workshop**				
دروس پیش‌نیاز:	-	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ پایه			☐ نظری
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۰	۱	۱	■ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۰	۴۸	۴۸	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	■ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی - اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی سیستم‌های مورد نیاز برای هوشمندسازی ساختمان‌ها و منازل و کار با آنها

مباحث / سرفصل‌ها:

انواع روش‌های ارتباط و ساختار شبکه‌ی هوشمند، نرم‌افزارهای کامپیوتری جهت برنامه‌ریزی تجهیزات هوشمند، تجهیزات ایمنی و حفاظت اشخاص و تجهیزات در شبکه هوشمند، کنترل هوشمند روشنایی، شدت و ترکیب رنگ نور از طریق انواع کلیدهای هوشمند و سنتی، کنترل هوشمند تجهیزات سرمایشی و گرمایشی، پرده و سایه‌بان، سیستم‌های صوتی و تصویری و سیستم آبیاری، کنترل هوشمند سیستم‌های امنیتی شامل دوربین‌های مدار بسته و دزدگیر، سیستم دربازکن هوشمند و کنترل تردد، امکان برقراری ارتباط و کنترل خانه هوشمند توسط تلفن همراه و صفحه لمسی خانه هوشمند.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ○ مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. مرز، هرمن، هانسمن، توماس، هوبنر، کریستو. (۱۳۹۸). *سیستم‌های مدیریت ساختمان: اتوماسیون ساختمان با سیستم‌های ارتباطی EIB/KNX، LON و BACnet*. ترجمه: سیف‌اله نیکنامی، فاطمه ابراهیمی. تهران: انتشارات یزدا.

۲. یادگاری، مرتضی. (۱۳۹۸). *مقدمه‌ای بر ساختمان‌های هوشمند*. تهران: انتشارات ادیبان روز.

۳. مفیدی، محمدرضا. (۱۳۹۵). *ساختمان هوشمند*. تهران: انتشارات سیمای دانش.

4. Wang, S. (2009). *Intelligent Buildings and Building Automation*. London: Spon Press.

5. Sinopoli, J. M. (2003). *Smart Buildings Systems for Architects, Owners and Builders*. Praeger.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

تجهیزات مربوطه به کارگاه

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه هیدرولیک و پنوماتیک**				
نام درس (انگلیسی):	**Hydraulics and Pneumatics Laboratory**				
دروس پیش‌نیاز:	هیدرولیک و پنوماتیک	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			☐ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۰	۱	۱	■ **اختیاری**	■ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۰	۳۲	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

آشنایی با انواع روش‌ها و دستگاه‌ها ی هیدرولیکی و پنوماتیکی و مرور مباحث تئوری مطالعه شده در درس هیدرولیک و پنوماتیک

مباحث / سرفصل‌ها:

مقدمه، اصول ایمنی، علائم، معرفی تجهیزات، واحد مراقبت، سیلندر یکطرفه و دو طرفه، شیرها، المان‌های منطقی، توالی عملیات، توالی ساز، الکتروپنوماتیک، حسگرها، بخش هیدرولیک، واحد تامین توان، لوله ها و اتصالات، شیرها، کنترل دبی، انباره، الکتروهیدرولیک، کنترل ترتیبی.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ● تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ● آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ○ امتحان عملی ● گزارش ● آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

دستور کار آزمایشگاه هیدرولیک و پنوماتیک ، دانشگاه صنعتی اصفهان.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

دستگاه‌های آزمایشگاه هیدرولیک و پنوماتیک و ابزار دقیق

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه کاربرد برق و الکترونیک**				
نام درس (انگلیسی):	**Applied Electrical and Electronics Laboratory**				
دروس پیش‌نیاز:	کاربرد برق و الکترونیک		**نوع واحد**		
دروس هم‌نیاز:	-		☐ **پایه**	☐ **نظری**	
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۰	۱	۱	■ **اختیاری**	■ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۰	۳۲	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): ☐ **سفر علمی** ☐ **آزمایشگاه** ☐ **سمینار** ☐ **کارگاه** ☐ **موارد دیگر:** .....

هدف درس:

آشنایی با انواع روش‌ها و دستگاه‌ها ی هیدرولیکی و پنوماتیکی و مرور مباحث تئوری مطالعه شده در درس هیدرولیک و پنوماتیک

مباحث / سرفصل‌ها:

آزمایش اول، آشنایی با المان- ها و تجهیزات شامل منبع تغذیه، اسیلوسکوپ و غیره و نحوه به -کارگیری آن- ها، بررسی مدار معادل تونن و نورتن، آزمایش دوم، به- کارگیری جمع آثار در ساختارهایی با چند منبع تغذیه، آزمایش سوم، بررسی مدارهای مقاومتی خازنی و مقاومتی سلفی، آزمایش چهارم، ساخت یک منبع تغذیه ساده با استفاده از یک مدار یکسوساز و یک رگوله- کننده ولتاژ، آشنایی با دیود معمولی، دیود زنر و رگولاتور، آزمایش پنجم، آشنایی با دو نوع ترانزیستور BJT از نوع PNP و NPN و نحوه بایاس کردن آن -ها، آزمایش ششم، استفاده از ترانزیستور به عنوان تقویت -کننده و سوئیچ با کنترل نحوه بایاس آن در مدار، آزمایش هفتم، آشنایی با تقویت -کننده عملیاتی، آزمایش هشتم، ساخت دیمر با استفاده از تریستور، آزمایش نهم، آشنایی با آی-سی ۵۵۵ و مدار کنترلی یک موتور dc، آزمایش دهم، ساخت یک نمونه ساده از درایور موتور پله-ای با استفاده از آی سی L298N.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ● تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ● آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ○ امتحان عملی ● گزارش ● آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. دستور کار آزمایشگاه کاربرد برق و الکترونیک، دانشگاه صنعتی اصفهان

2. Kim, H. S. (2002). *Introduction to Mechatronics Lecture Note*. University of California.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

دستگاه‌های آزمایشگاه کاربرد برق و الکترونیک

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته**				
نام درس (انگلیسی):	**General Physic Lab - Electricity**				
دروس پیش‌نیاز:	آزمایشگاه فیزیک ۱	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	فیزیک ۲	☐ **پایه**			☐ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۰	۱	۱	■ **اختیاری**	■ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۰	۳۲	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				☐ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): ☐ **سفر علمی** ☐ **آزمایشگاه** ☐ **سمینار** ☐ **کارگاه** ☐ **موارد دیگر:** .....

هدف درس:

انجام عملی آزمایش‌ها برای درک بهتر و بیشتر مفاهیم اساسی فیزیک ۲

مباحث / سرفصل‌ها:

اندازه گیری مقاومت، قانون اهم، قوانین کیرشهف، خازنها، اسیلوسکوپ، قانون بیوساوار ، خطوط میدان و خطوط هم پتانسیل، رابطه مقاومت با دما، نیروی لورنتس(نیروی وارد بر سیم حامل جریان)، قانون لنز،_فارادی ،ترانسفورماتور، دیود.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ○ مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ● و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ● گزارش ● آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

1. Wilson, J. D., & Hernandez, C. A. (2014). *Physics Laboratory Experiments*. U.S.: Cengage Learning.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**مباحث ویژه در مهندسی مکانیک**				
نام درس (انگلیسی):	**Special Topics in Mechanical Engineering**				
دروس پیش‌نیاز:	-	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ پایه			**نظری** ■
تعداد واحد:		☐ اصلی و تخصصی	**جمع**	**عملی**	**نظری**	**نظری - عملی** ☐
		■ اختیاری	۳	۰	۳	**عملی / آزمایشگاهی** ☐
تعداد ساعت:		☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	۴۸	۰	۴۸	**کارگاهی / عملیات میدانی** ☐
		☐ مهارتی - اشتغال پذیری				**کارورزی / کارآموزی** ☐
آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:						

هدف درس:

آشنایی با مباحث جدید و به روز در حوزه مهندسی مکانیک

مباحث / سرفصل‌ها:

با توجه به موضوعات به روز و نوین در حوزه مهندسی مکانیک این درس ارائه خواهد شد. به نوعی این درس به منظور محک موضوعات جدید بوده و مقدمات ارائه آنها را در قالب دروس دیگر فراهم می‌کند.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...
منابع درسی: - جزوه و منابع مرتبط
ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز: ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	مباحث منتخب در مهندسی مکانیک				
نام درس (انگلیسی):	Selective Topics in Mechanical Engineering				
دروس پیش‌نیاز:	-	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ پایه			■ نظری
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۲	۰	۲	■ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	۳۲	۰	۳۲	☐ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی - اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی
آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): ☐ سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:					

هدف درس:

آشنایی با مباحث منتخب جدید و به روز در حوزه مهندسی مکانیک

مباحث / سرفصل‌ها:

با توجه به موضوعات بروز و نوین در حوزه مهندسی مکانیک این درس ارائه خواهد شد. به نوعی این درس به منظور محک موضوعات جدید بوده و مقدمات ارائه آنها را در قالب دروس دیگر فراهم می‌کند.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ○ آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

- جزوه و منابع مرتبط

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**کاربینی**				
نام درس (انگلیسی):	**Workplace Experience**				
دروس پیش‌نیاز:	**-**	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	**-**	☐ **پایه**			☐ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	■ **نظری - عملی**
	۰	۱	۱	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	۰	۳۲	۳۲	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				■ **مهارتی-اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ■ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان (مخصوصا نو دانشجویان) با رشته مهندسی مکانیک و موقعیت های پیش روی آنها پس از فارغ التحصیلی است.

مباحث / سرفصل‌ها:

معرفی و بیان ماهیت رشته مهندسی مکانیک، معرفی گرایش ها و زیرشاخه های مهندسی مکانیک درتمام مقاطع تحصیلی، تاریخچه رشته مهندسی مکانیک، معرفی مفاخر و چهره های برجسته مکانیک، اهداف دوره کارشناسی مهندسی مکانیک (مروری بر برنامه درسی)، مهارتها و توانمندیهای علمی، مهارتی و شخصیتی برای موفقیت در این رشته، جایگاه وکاربرد مجموعه مهندسی مکانیک در صنعت، آینده شغلی و تحصیلی ر مکانیک، معرفی صنایع و رشته های مرتبط با هریک از گرایش ها و بازدید از آن ها، بررسی زمینه های فعالیت و فرصت های شغلی، تازه مکانیک (معرفی بین رشته ها و زمینه های جدید مطالعاتی مرتبط).

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ● آزمونک کلاسی ● ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

جزوه تهیه شده توسط مدرسین درس

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**مهارت نرم- روش تحقیق و مستند سازی در مهندسی**				
نام درس (انگلیسی):	**Soft Skills- Engineering Research Method and Documentation**				
دروس پیش‌نیاز:	**-**	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ **پایه**			■ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۲	**۰**	**۲**	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	**۳۲**	**۰**	**۳۲**	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی**
				■ **مهارتی - اشتغال پذیری**	☐ **کارورزی / کارآموزی**

آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: .....

هدف درس:

هدف این درس فراگیری روش‌های جستجو و تحقیق علمی و نیز نوشتن متون و گزارشات علمی است.

مباحث / سرفصل‌ها:

یادآوری اصول نگارش فارسی، نحوه انجام مکاتبات اداری، آشنایی با نحوه انجام پروژه کارشناسی مهندسی مکانیک و تدوین پیشنهادیه، آشنایی با بانک های اطلاعاتی و جستجو در پایگاه ها، آشنایی با انواع مقالات علمی-پژوهشی و کنفرانسی و بخش‌های مختلف آن، اصول ارائه شفاهی، اخلاق علمی و سرقت ادبی و شیوه های تشخیص آن، رزومه نویسی و شرکت در مصاحبه ها، مهارت های نرم در ارتباطات کلامی و نوشتاری

تاثیر این مهارت ها بر ارتباطات موفق و موثر و روش های بهبود و تقویت این مهارت ها، آشنایی با نرم افزارهای مختلف ترسیمی و تحلیلی مهندسی مکانیک و کاربرد هر کدام (فقط در حد آشنایی)، آشنایی با مقطع تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی مکانیک در دانشگاه های ایران و خارج از کشور.

روش یاددهی:

سخنرانی ● مباحثه ○ بازدید ○ پژوهش ○ تمرین و تکرار ● مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...

روش ارزشیابی:

امتحان کتبی ● پروژه عملی ○ گزارش ● آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...

منابع درسی:

۱. محمدسیروس، کاوه، و امینی مقدم، نرگس. (۱۳۹۷). *روش پژوهش و گزارش نویسی در مهندسی*. تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

ویدئو پروژکتور

مقطع و نام رشته‌گرایش:	**کارشناسی مهندسی مکانیک**				
نام درس (فارسی):	**کارآموزی**				
نام درس (انگلیسی):	**Internship**				
دروس پیش‌نیاز:	**-**	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	**-**	☐ **پایه**			☐ **نظری**
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ **اصلی و تخصصی**	☐ **نظری - عملی**
	۲	**۰**	**۲**	☐ **اختیاری**	☐ **عملی / آزمایشگاهی**
تعداد ساعت:	**۲۵۶**	**۰**	**۲۵۶**	☐ **پروژه / پایان‌نامه / رساله** ■ **مهارتی-اشتغال پذیری**	☐ **کارگاهی / عملیات میدانی** ■ **کارورزی / کارآموزی**
آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): ☐ **سفر علمی** ☐ **آزمایشگاه** ☐ **سمینار** ☐ **کارگاه** ☐ **موارد دیگر:**					

هدف درس:

هدف این درس ارتقاء سطح مهارتهای فنی و مهندسی دانشجویان.

مباحث / سرفصل‌ها:

آشنایی با تجهیزات و فناوریهای صنعت، آشنایی با محیط ها و فضاهای کاری، مشاهده چالش های موجود در صنعت و مشارکت در رفع پروژه های تعریف شده در صنعت و مشارکت در آنها، تهیه و تنظیم گزارش کارآموزی.

روش یاددهی: سخنرانی ○ مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ● تمرین و تکرار ○ مطالعه موردی ○ آزمایش و ساخت ○ و ...
روش ارزشیابی: امتحان کتبی ○پروژه عملی ○ گزارش ● آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...
منابع درسی: -
ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز: -

مقطع و نام رشته‌گرایش:	کارشناسی مهندسی مکانیک				
نام درس (فارسی):	پروژه				
نام درس (انگلیسی):	Project				
دروس پیش‌نیاز:	روش تحقیق و مستند سازی در مهندسی	**نوع واحد**			
دروس هم‌نیاز:	-	☐ پایه			■ نظری
تعداد واحد:	**نظری**	**عملی**	**جمع**	☐ اصلی و تخصصی	☐ نظری - عملی
	۳	۰	۳	☐ اختیاری	☐ عملی / آزمایشگاهی
تعداد ساعت:	-	۰	-	■ پروژه / پایان‌نامه / رساله	☐ کارگاهی / عملیات میدانی
				☐ مهارتی-اشتغال پذیری	☐ کارورزی / کارآموزی
آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): ☐ سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:					
هدف درس: هدف این درس ایجاد آمادگی لازم برای ورود به بازار کار یا مقاطع تحصیلی بالاتر.					
مباحث / سرفصل‌ها:					

پس از گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد درسی توسط دانشجو، یک موضوع در زمینه های مرتبط با رشته تحصیلی تعریف گردیده و سپس دانشجو زیرنظر استاد راهنمای پروژه، تحقیق خود را حداکثر در مدت تعیین شده انجام می دهد. در پایان، با ارایه یک گزارش رسمی مطابق الگوی پیشنهادی دانشکده و برگزاری جلسه دفاع با حضور استاد راهنما و حداقل یک داور، کار خود را به پایان می رساند.
روش یاددهی: سخنرانی ○ مباحثه ○ بازدید ● پژوهش ● تمرین و تکرار ○ مطالعه موردی ● آزمایش و ساخت ● و ...
روش ارزشیابی: امتحان کتبی ○ پروژه عملی ○ گزارش ● آزمونک کلاسی ○ ارائه کلاسی ○ و ...
منابع درسی: -
ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز: -