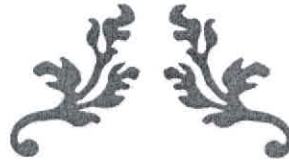




جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

مهندسی مکانیک

Mechanical Engineering

مقطع کارشناسی پیوسته



گروه فنی و مهندسی

پیشهادی دانشگاه کیلان

پایه

نام رشته: مهندسی مکانیک
گروه تحصیلی: فنی و مهندسی
عنوان گرایش: -
زیر گروه تحصیلی: مهندسی مکانیک
دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته
نوع مصوبه: بازنگری
پیشنهادی: دانشگاه گیلان
تاریخ تصویب: ۱۴۰۲/۰۴/۱۲

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی مکانیک، در جلسه شماره ۱۷۱ تاریخ ۱۴۰۲/۰۴/۱۲ کمیسیون برنامه‌ریزی درسی، محتوا و سرفصل رشته‌های تحصیلی به شرح زیر تصویب شد:
ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی، براساس برنامه درسی رشته مهندسی مکانیک مصوب جلسه ۱۵۷ تاریخ ۱۴۰۰/۰۳/۰۹ کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی بازنگری شده است.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر قاسم عموعابدینی
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون



دکتر رضا نقی‌زاده
مدیر کل دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی
و دبیر کمیسیون





جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای کتشرش و برنامه ریزی آموزش عالی



دانشگاه گیلان

برنامه درسی رشته

مهندسی مکانیک

MECHANICAL ENGINEERING



مقطع کارشناسی

تهیه کنندگان:

دانشیار گروه حرارت و سیالات دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه گیلان (مجری)	دکتر جواد محمودی مهر
استاد گروه طراحی جامدات دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه گیلان	دکتر رضا انصاری خلخالی
استادیار گروه دینامیک، کنترل و ارتعاشات دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه گیلان	دکتر بهنام میری پور فرد
دانشیار گروه طراحی جامدات دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه گیلان	دکتر هاشم بابایی
استادیار گروه طراحی جامدات دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه گیلان	دکتر سید روح اله کاظمی بازردهی
دانشیار گروه دینامیک، کنترل و ارتعاشات دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه گیلان	دکتر علی جمالی اسکلیکی
دانشیار گروه طراحی جامدات دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه گیلان	دکتر فرزاد دادگر راد
استادیار گروه دینامیک، کنترل و ارتعاشات دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه گیلان	دکتر حامد کوهی گیلوان

و با مشارکت سایر اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه گیلان





جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	برنامه نویسی کامپیوتر	از سه واحد نظری به سه واحد نظری/عملی (دو واحد نظری و یک واحد عملی) تغییر یافت. ضمناً پیش نیاز آن (ریاضی ۱) حذف شد.
۲.	فیزیک ۱	حذف شد (با توجه به ماهیت درس، به طور کاملتر در سایر دروس مهندسی مکانیک پوشش داده میشود).
۳.	آزمایشگاه فیزیک ۱	حذف شد (با توجه به ماهیت درس، به طور کاملتر در سایر دروس مهندسی مکانیک پوشش داده میشود).
۴.	فیزیک ۲	به "فیزیک الکتروسیسته و مغناطیس" تغییر نام یافت.
۵.	آزمایشگاه فیزیک ۲	به "آزمایشگاه فیزیک الکتروسیسته و مغناطیس" تغییر نام یافت و از مجموعه دروس اختیاری به مجموعه دروس پایه انتقال یافت.
۶.	محاسبات عددی	تعداد واحدهای درسی، از دو به سه افزایش یافت.
۷.	شیمی عمومی	از سه واحد به دو واحد درسی تنزل یافت.
۸.	نقشه کشی صنعتی ۱	از دو واحد نظری به دو واحد نظری/عملی (یک واحد نظری، یک واحد عملی) تغییر یافت.
۹.	دینامیک	به دو درس "دینامیک ۱" (با پیش نیازی "ریاضی ۱") به ارزش دو واحد و "دینامیک ۲" (با پیش نیازی "دینامیک ۱" و "استاتیک") به ارزش سه واحد تفکیک شد.
۱۰.	در برنامه قبلی موجود نیست.	درس "آشنایی با مهندسی مکانیک" به مجموعه دروس تخصصی اضافه شد.
۱۱.	مقدمه ای بر اجزای محدود	از دروس اختیاری به تخصصی انتقال داده شد. ضمناً "معادلات دیفرانسیل" از مجموعه پیش نیازهای آن حذف شد.
۱۲.	رباتیک	از دروس اختیاری به تخصصی انتقال داده شد از سه واحد به دو واحد درسی کاهش یافت. (ضمناً آزمایشگاه رباتیک به عنوان درسی مجزا به مجموعه دروس اختیاری افزوده شد).
۱۳.	مقاومت مصالح ۲	تعداد واحدهای درسی، از دو به سه افزایش یافت.
۱۴.	طراحی اجزا ۱	پیش نیازها از "مقاومت مصالح ۲"، "دینامیک" به "مقاومت مصالح ۱" تغییر یافت.
۱۵.	ترمودینامیک ۱	پیش نیازها (فیزیک ۱-معادلات دیفرانسیل) حذف شد.
۱۶.	مکانیک سیالات ۱	پیش نیازها از (معادلات دیفرانسیل-دینامیک) به پیش نیاز (معادلات دیفرانسیل) و هم نیاز (دینامیک-۲) تغییر یافت.



کارشناسی مهندسی مکانیک / ۳

۱۷.	"کاراموزی ۱" و "کاراموزی ۲"	به درس "کاراموزی" به ارزش یک واحد ادغام شد.
۱۸.	نقشه کشی صنعتی ۲	از دروس تخصصی به اختیاری انتقال داده شد.
۱۹.	"سیستمهای اندازه گیری" و "آزمایشگاه سیستمهای اندازه گیری"	ضمن ادغام به صورت "سیستمهای اندازه گیری و آزمایشگاه" به ارزش سه واحد (دو واحد نظری و یک واحد عملی) از دروس تخصصی به اختیاری انتقال داده شد. همچنین دروس ترمودینامیک ۱ و مکانیک سیالات ۱ از مجموعه پیش نیازهای آن حذف شد.
۲۰.	مدیریت و کنترل پروژه	از دروس تخصصی به اختیاری انتقال داده شد. ضمناً با توجه به ادغام دو کاراموزی، پیش نیاز از (کاراموزی ۱، کاراموزی ۲) به (کاراموزی) تغییر یافت.
۲۱.	اقتصاد مهندسی	از دروس تخصصی به اختیاری انتقال داده شد.
۲۲.	انتقال حرارت ۲	"آزمایشگاه انتقال حرارت" از مجموعه پیش نیازهای درس حذف شد.
۲۳.	طراحی سیستم های تبرید و سردخانه	پیش نیازها از (انتقال حرارت ۱) به (انتقال حرارت ۱، ترمودینامیک ۲) تغییر یافت.
۲۴.	طراحی سیستم های تهویه مطبوع	پیش نیازها از (انتقال حرارت ۱) به (انتقال حرارت ۱، ترمودینامیک ۲) تغییر یافت.
۲۵.	کنترل آلودگی محیط زیست	پیش نیازها از (شیمی عمومی، ترمودینامیک ۱، انتقال حرارت ۱) به (شیمی عمومی، مکانیک سیالات ۲) تغییر یافت.
۲۶.	مکاترونیک	به "مقدمه ای بر مکاترونیک" تغییر نام یافت. ضمناً پیش نیاز آن از "مبانی مهندسی برق ۱" به "مبانی مهندسی برق ۲" تغییر یافت.
۲۷.	مقدمه ای بر پردازش سیگنال	پیش نیاز از "ارتعاشات مکانیکی" به "ریاضی مهندسی" تغییر یافت.
۲۸.	توربین گاز و موتور جت	تعداد واحدهای درسی، از دو به سه افزایش یافت. همچنین، پیش نیازها از ("ترمودینامیک ۲"، "مکانیک سیالات ۲") به ("ترمودینامیک ۲"، "انتقال حرارت ۱") تغییر یافت.
۲۹.	سوخت و احتراق	تعداد واحدهای درسی، از دو به سه افزایش یافت.
۳۰.	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر	پیش نیازها از (نقشه کشی صنعتی ۲) به (نقشه کشی صنعتی ۱) تغییر یافت.
۳۱.	سبدها حذف و دروس اختیاری در قالب یک جدول عمومی ارایه شد. لازم است دانشجویان از ۶۵ عنوان درس اختیاری ارایه شده، ۱۵ واحد را به اختیار بگذرانند.	-
۳۲.	۲۹ عنوان درسی ذیل به مجموعه دروس اختیاری افزوده شد:	۱۶ عنوان درسی ذیل به دلیل هم پوشانی با سایر دروس و یا عدم اولویت از مجموعه دروس اختیاری حذف شده:



کارشناسی مهندسی مکانیک / ۴

<p>مقدمه ای بر روشهای بهینه سازی مکانیکی، آزمایشگاه مواد مرکب، مهندسی خط لوله، نانو مواد، مخاطرات محیطی، آزمایشگاه میکاترونیک، سیگنال ها و سیستم ها، مقدمه ای بر آرگونومی، ماشین های کنترل عددی، کاربردهای انرژی خورشیدی و بادی، سیستمهای کنترل در تهویه و تبرید، آزمایشگاه تاسیسات حرارتی و برودتی، طراحی تاسیسات صنعتی، کارگاه تاسیسات گرمایشی و کنترل های مربوطه، نیروگاههای آبی، نیروگاههای هسته ای.</p>	<p>نانوفناوری کاربردی، تحلیل سازه، طراحی قالبهای تزریق پلاستیک، طراحی قالب های پرس، طراحی قید و بست ها و فرامین، طراحی سازه خودرو، طراحی ماشین های ابزار و تولید، روش های طراحی مهندسی، آزمایشگاه علم مواد، مقدمه ای بر ریز کنترل گر ها، آزمایشگاه کنترل اتوماتیک، آزمایشگاه رباتیک، مبانی مهندسی خودرو، دینامیک پرواز عمومی، آشنایی با بیومکانیک، الکترونیک کاربردی، آمار و احتمالات مهندسی، جبر خطی، بهینه سازی، اخلاق در مهندسی، طراحی و توسعه محصول، مهارت های حرفه مهندسی، سیستم های انتقال آب، نیروگاه ها (حرارتی، آبی، هسته ای)، ماشین های آبی، مهندسی دریا، سیستم انتقال گاز و گازرسانی، یاتاقان و روغنکاری، مقدمه ای بر آیرودینامیک.</p>
--	---



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی





"مهندسی مکانیک (Mechanical Engineering)" از شاخه های کهن مهندسی است که کاربردی وسیع در تمامی بخش های صنعتی جهان امروز داشته و نقشی شایسته و بارز در توسعه و پیشرفت دانش و فناوری ایفا می نماید. حوزه فعالیت مهندسی مکانیک آنچنان گسترده است که نه تنها صنعتی را نمی توان یافت که از آن بی نیاز باشد بلکه بخش مهمی از توسعه تمامی صنایع مرهون پیشرفت های بدست آمده در مهندسی مکانیک است. با توجه به رشد سریع و روزافزون علوم همراه با توسعه شگفت انگیز صنعت و فناوری در جهان، بسیاری از دانشگاه های معتبر جهانی، اقداماتی را در جهت اصلاح دوره های آموزشی شامل عناوین، موضوعات و محتوای دروس به عمل آورند. دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه گیلان، با اتکا به خداوند متعال و با توجه به نیازهای کشور از یکسو و به منظور ایفا نقش شایسته و همگامی کشورمان با کاروان شتابان علم و صنعت از سوی دیگر، اقدام به بازنگری کلی دوره کارشناسی مهندسی مکانیک نموده تا بطور یکپارچه و فراگیر در کلیه مراکز آموزشی تابعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری قابل استفاده باشد. امید است این اقدام در رشد و شکوفائی استعدادهای درخشان جوانان کشورمان مفید و مؤثر بوده و در ارتقاء نام جمهوری اسلامی ایران در عرصه دانش و فناوری جهانی نقشی شایسته داشته باشد.

ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

دوره کارشناسی مهندسی مکانیک (با طول متوسط ۴ ساله) یکی از دوره های تحصیلی آموزش عالی است که هدف آن ارتقاء سطح دانش مهندسی کشور در رشته مکانیک و تربیت افراد مستعدی است که آموخته های نظری و عملی آنها هم سطح دانشگاه ها و مراکز پیشرفته علمی و صنعتی جهان باشد. با طی این دوره، دانش آموختگان مهندسی مکانیک آماده می شوند تا وظایف محوله برای اجرای پروژه های صنعتی شامل تحقیق و مطالعات اولیه، طراحی مقدماتی، محاسبات طراحی با جزییات و تهیه نقشه ها و مدارک فنی، تدوین فناوری ساخت و روش تولید، مدیریت و اجرا و تعمیر و نگهداری را با آگاهی علمی و فنی در کلیه حوزه های مرتبط با مهندسی مکانیک به عهده گرفته و با موفقیت انجام دهند. دوره کارشناسی مهندسی مکانیک شامل دروس نظری، آزمایشگاهی، کارگاهی، کارآموزی و پروژه پایانی است.

پ) ضرورت و اهمیت

با توجه به نیازهای نوین جامعه، توسعه روش ها و رویکردهای علمی، وسعت روزافزون گستره علوم، نیاز به مهارت افزایی دانشجویان برای ورود موثر به بازار کار و همچنین شناخت نقاط ضعف برنامه های درسی موجود پس از سالها اجرای آن، ارایه یک برنامه درسی کارآمد مستلزم بازنگری پیوسته آن است.



جدول (۱) - توزیع واحدها

تعداد واحد	نوع دروس
۲۲	دروس عمومی
۲۱	دروس پایه
۷۹	دروس تخصصی
۱۵	دروس اختیاری
۳	پروژه
۱۴۰	جمع

نکته: شرط اخذ پروژه گذراندن حداقل ۱۰۵ واحد درسی است.

ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش آموختگان

دروس مرتبط	مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه
مجموعه دروس پایه و تخصصی (جداول ۲، ۳ و ۴ از فصل دوم)	شکل‌گیری پایه‌های علمی
در کنار دروس عمومی، دروس آشنایی با مهندسی مکانیک، اخلاق در مهندسی، اقتصاد مهندسی، مهارت‌های حرفه مهندسی.	تربیت نیروی متعهد با نگرش جامع به مسائل
دروسی با ماهیت عملی یا نظری-عملی شامل: آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته و مغناطیس، برنامه‌نویسی کامپیوتر، نقشه‌کشی صنعتی ۱ و ۲، آزمایشگاه ترمودینامیک، آزمایشگاه مکانیک سیالات، آزمایشگاه مقاومت مصالح، آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات، آزمایشگاه مبانی مهندسی برق، روش‌های تولید و کارگاه، کارآموزی، کارگاه جوشکاری و ورقکاری، کارگاه اتومکانیک، کارگاه ماشین ابزار و ابزارسازی، آزمایشگاه علم مواد، سیستم‌های اندازه‌گیری و آزمایشگاه، سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه، آزمایشگاه کنترل اتوماتیک، آزمایشگاه رباتیک، آزمایشگاه انتقال حرارت و پروژه پایانی.	آشنایی تجربی و عملی با مسائل
دروسی نظیر: مهندسی دریا، کنترل آلودگی محیط زیست، انرژی‌های تجدیدپذیر و کاربرد آنها	توجه به معضلات جهانی و ظرفیتهای محلی



کارشناسی مهندسی مکانیک / ۸

<p>دروسی نظیر: "بهنه سازی"، "مدیریت و کنترل پروژه"، "اقتصاد مهندسی"، "تحلیل سازه"، "نانو فناوری کاربردی"، "جبر خطی"، "آمار و احتمالات مهندسی"، "مهندسی دریا"، "مقدمه ای بر آیرودینامیک"، "مقدمه ای بر ریز کنترل گرها"، "آشنایی با بیومکانیک"، "الکترونیک کاربردی"، طراحی سازه خودرو، مقدمه ای بر مکاترونیک، مبانی مهندسی خودرو، دینامیک پرواز عمومی، مقدمه ای بر پردازش سیگنال، کنترل آلودگی محیط زیست.</p>	<p>کسب تخصص های بین رشته ای</p>
<p>دروسی نظیر: مهارت های حرفه مهندسی، روش های تولید و کارگاه، کارآموزی، آشنایی با مهندسی مکانیک، روش های طراحی مهندسی، مدیریت و کنترل پروژه، دروس طراحی (شامل: طراحی قالب های تزریق پلاستیک، طراحی قالب های پرس، طراحی قید و بست ها و فرامین، طراحی سازه خودرو، طراحی ماشین های ابزار و تولید، طراحی مخازن تحت فشار، طراحی مکانیزم ها، طراحی به کمک کامپیوتر، طراحی سیستم های تبرید و سردخانه، طراحی سیستم های تهویه مطبوع).</p>	<p>کسب مهارت های حرفه ای رشته</p>

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

ورود به مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک از طریق قبولی در آزمون سراسری امکان پذیر است.



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول دروس عمومی - الزامی (با استناد به آخرین مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی) - (تاریخ به روزرسانی: فروردین ۱۴۰۰)

موضوع	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	کل
مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲	۰	۳۲
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲
	انسان در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲
اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۰	۳۲
	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	۰	۳۲
	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	۰	۳۲
	عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲	۰	۳۲
انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲
	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲
	اندیشه سیاسی حضرت امام خمینی (ره)	۲	۳۲	۰	۳۲
تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲
	تاریخ امامت	۲	۳۲	۰	۳۲
آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۰	۳۲
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۰	۳۲
	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	۰	۳۲
	زبان فارسی	۳	۴۸	۰	۴۸
	زبان انگلیسی	۳	۴۸	۰	۴۸
	تربیت بدنی (تربیت بدنی ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)	۱	۸	۱۶	۲۴
	ورزش ۱ (ورزش ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)	۱	۰	۳۲	۳۲
	جمع	۲۲			

*** درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می‌تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.

جدول دروس عمومی - اختیاری

نام درس	تعداد واحد	ساعت		
		نظری	عملی	کل
آشنایی با ارزش‌های دفاع مقدس	۲	۳۲	۰	۳۲
آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	۲	۳۲	۰	۳۲
آئین نگارش	۲	۳۲	۰	۳۲
استانداردسازی	۲	۳۲	۰	۳۲
شناخت محیط زیست	۲	۳۲	۰	۳۲
کارآفرینی	۲	۳۲	۰	۳۲
مدیریت بحران	۲	۳۲	۰	۳۲
مهارت‌های زندگی دانشجویی	۲	۳۲	۰	۳۲
ورزش ۲	۱	۰	۳۲	۳۲
ورزش ۳	۱	۰	۳۲	۳۲

تبصره: دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می‌گذرانند، می‌توانند از جدول دروس عمومی اختیاری جایگزین نمایند. به عنوان مثال، دانشجویان رشته زبان و ادبیات انگلیسی نیازی به گذراندن درس عمومی «زبان انگلیسی» ندارند و به جای آن، می‌توانند ۳ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.

* **توجه:** آخرین نسخه این صفحه (جدول دروس عمومی) با عنوان «جدول و سرفصل دروس عمومی» در پرتال دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی به آدرس <https://www.msrt.ir/fa/grid/283> در دسترس قرار دارد.



جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۳-۱) (واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	ریاضی عمومی ۱	۳	✓			۴۸	-	-	
۲.	ریاضی عمومی ۲	۳	✓			۴۸	ریاضی عمومی ۱	-	
۳.	معادلات دیفرانسیل	۳	✓			۴۸	ریاضی عمومی ۱	-	
۴.	برنامه نویسی کامپیوتر	۳		✓		۳۲	-	-	
۵.	محاسبات عددی	۳	✓			۴۸	برنامه نویسی کامپیوتر	-	
۶.	فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۳	✓			۴۸	-	-	
۷.	آزمایشگاه فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۱		✓		۳۲	فیزیک الکتریسته و مغناطیس	-	
۸.	شیمی عمومی	۲	✓			۳۲	-	-	

نکته: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، کارگاهی ۴۸ ساعت و کارآموزی (کارورزی) ۶۴ ساعت است.





جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد ۳-۱) (واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	ریاضی مهندسی	۳	✓			۴۸	ریاضی عمومی ۲ معادلات دیفرانسیل	-	
۲.	نقشه کشی صنعتی ۱	۲			✓	۱۶	۴۸	-	
۳.	استاتیک	۳	✓			۴۸	ریاضی عمومی ۱	-	
۴.	دینامیک ۱	۲	✓			۳۲	ریاضی عمومی ۱	-	
۵.	دینامیک ۲	۳	✓			۴۸	استاتیک دینامیک ۱	-	
۶.	مقاومت مصالح ۱	۳	✓			۴۸	استاتیک	-	
۷.	علم مواد	۳	✓			۴۸	شیمی عمومی	-	
۸.	ترمودینامیک ۱	۳	✓			۴۸	-	-	
۹.	ترمودینامیک ۲	۳	✓			۴۸	ترمودینامیک ۱ مکانیک سیالات ۱	-	
۱۰.	آزمایشگاه ترمودینامیک	۱		✓		۳۲	ترمودینامیک ۲	-	
۱۱.	مکانیک سیالات ۱	۳	✓			۴۸	معادلات دیفرانسیل	دینامیک ۲	
۱۲.	مکانیک سیالات ۲	۳	✓			۴۸	مکانیک سیالات ۱	-	
۱۳.	آزمایشگاه مکانیک سیالات	۱		✓		۳۲	مکانیک سیالات ۲	-	
۱۴.	طراحی اجزاء ماشین ۱	۳	✓			۴۸	مقاومت مصالح	-	



کارشناسی مهندسی مکانیک / ۱۳

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد ۳-۱) (واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱۵.	طراحی اجزاء ماشین ۲	۳	✓			۴۸	طراحی اجزاء ۱	-	
۱۶.	مقاومت مصالح ۲	۳	✓			۴۸	مقاومت مصالح ۱	-	
۱۷.	آزمایشگاه مقاومت مصالح	۱		✓		۳۲	-	مقاومت مصالح ۲	
۱۸.	انتقال حرارت ۱	۳	✓			۴۸	ترمودینامیک ۱ سیالات ۲	مکانیک	
۱۹.	دینامیک ماشین	۳	✓			۴۸	دینامیک ۲	-	
۲۰.	ارتعاشات مکانیکی	۳	✓			۴۸	ریاضی مهندسی دینامیک ۲	-	
۲۱.	آزمایشگاه دینامیک و ارتعاشات	۱		✓		۳۲	دینامیک ماشین	ارتعاشات مکانیکی	
۲۲.	کنترل اتوماتیک	۳	✓			۴۸	ارتعاشات مکانیکی	-	
۲۳.	مبانی مهندسی برق ۱	۳	✓			۴۸	فیزیک الکتریسته و مغناطیس	-	
۲۴.	مبانی مهندسی برق ۲	۳	✓			۴۸	مبانی مهندسی برق ۱	-	
۲۵.	آزمایشگاه مبانی مهندسی برق	۱		✓		۳۲	-	مبانی مهندسی برق ۲	
۲۶.	زبان تخصصی	۲	✓			۳۲	زبان انگلیسی	-	
۲۷.	روش های تولید و کارگاه	۳		✓		۴۸	علم مواد	-	
۲۸.	کارآموزی	۱		✓		۲۰۰	گذراندن حداقل ۷۰ واحد درسی	-	



کارشناسی مهندسی مکانیک / ۱۴

هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعات		نوع واحد			تعداد واحد ۳-۱) (واحد)	عنوان درس	ردیف
		عملی	نظری	نظری - عملی	عملی	نظری			
-	مقاومت مصالح ۲ محاسبات عددی		۴۸			✓	۳	مقدمه ای بر اجزای محدود	۲۹
دینامیک ماشین	-		۳۲			✓	۲	رباتیک	۳۰
-	-		۳۲			✓	۲	آشنایی با مهندسی مکانیک	۳۱
-	-	۴۸			✓		۱	کارگاه جوشکاری و ورقکاری	۳۲
-	-	۴۸			✓		۱	کارگاه اتومکانیک	۳۳
-	-	۴۸			✓		۱	کارگاه ماشین ابزار و ابزارسازی	۳۴





جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۳-۱) (واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	نانوفناوری کاربردی	۳	✓			۴۸		مکانیک سیالات ۲ مقاومت مصالح ۲ ترمودینامیک ۲	
۲.	تحلیل سازه	۳	✓			۴۸		مقاومت مصالح ۲	
۳.	طراحی قالب های تزریق پلاستیک	۳	✓			۴۸		طراحی اجزاء ۲	
۴.	طراحی به کمک کامپیوتر	۳	✓			۴۸		نقشه کشی صنعتی ۱	
۵.	طراحی قالب های پرس	۳	✓			۴۸		طراحی قید و بستها و فرامین علم مواد	
۶.	طراحی قیدوبست ها و فرامین	۳	✓			۴۸		طراحی اجزاء ۲ کارگاه ماشین ابزار و ابزارسازی	
۷.	طراحی سازه خودرو	۳	✓			۴۸		طراحی اجزاء ۱ ارتعاشات مکانیکی	
۸.	طراحی ماشین های ابزار و تولید	۳	✓			۴۸		طراحی اجزاء ۲ طراحی مکانیزم ها	
۹.	روش های طراحی مهندسی	۲	✓			۳۲		طراحی اجزاء ۲	
۱۰.	مقاومت مصالح ۳	۳	✓			۴۸		مقاومت مصالح ۲	
۱۱.	مکانیک شکست مقدماتی	۳	✓			۴۸		طراحی اجزاء ۱ علم مواد	
۱۲.	مکانیک مواد مرکب	۳	✓			۴۸		مقاومت مصالح ۱ علم مواد	



کارشناسی مهندسی مکانیک / ۱۶

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۳-۱)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱۳.	شناخت فلزات صنعتی	۲	✓			۳۲	علم مواد	-	
۱۴.	پلاستیسیته عملی	۳	✓			۴۸	مقاومت مصالح ۲ روش های تولید و کارگاه	-	
۱۵.	طراحی مخازن تحت فشار	۳	✓			۴۸	مقاومت مصالح ۲ طراحی اجزاء ۲	-	
۱۶.	تئوری جوشکاری	۲	✓			۳۲	علم مواد	-	
۱۷.	آزمایشگاه علم مواد	۱		✓		۳۲	علم مواد	-	
۱۸.	نقشه کشی صنعتی ۲	۲	✓			۴۸	نقشه کشی صنعتی ۱	-	
۱۹.	کارگاه ریخته گری	۱		✓		۴۸	علم مواد	-	
۲۰.	آزمون های غیرمخرب	۳	✓			۴۸	علم مواد	-	
۲۱.	شبیه سازی سیستم های دینامیکی و کنترل	۳	✓			۴۸	کنترل اتوماتیک	-	
۲۲.	سیستم های اندازه گیری و آزمایشگاه	۳	✓			۳۲	ارتعاشات مکانیکی	-	
۲۳.	سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه	۳	✓			۳۲	مکانیک سیالات ۱ کنترل اتوماتیک	-	
۲۴.	مقدمه ای بر مکاترونیک	۳	✓			۴۸	مبانی مهندسی برق ۲	-	
۲۵.	سیستم های کنترل صنعتی	۳	✓			۴۸	کنترل اتوماتیک	-	
۲۶.	مقدمه ای بر ریز کنترل گرها	۲	✓			۳۲	مبانی مهندسی برق ۱	-	
۲۷.	آزمایشگاه کنترل اتوماتیک	۱		✓		۳۲	ارتعاشات مکانیکی	-	
۲۸.	مقدمه ای بر کنترل فازی و محاسبات نرم	۳	✓			۴۸	کنترل اتوماتیک	-	
۲۹.	آزمایشگاه رباتیک	۱		✓		۳۲	رباتیک	-	
۳۰.	طراحی مکانیزم ها	۳	✓			۴۸	دینامیک ماشینی	-	



کارشناسی مهندسی مکانیک / ۱۷

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۳۱	مبانی مهندسی خودرو	۳	✓			۴۸	ارتعاشات مکانیکی	-	
۳۲	دینامیک پرواز عمومی	۳	✓			۴۸	دینامیک ۲ مکانیک سیالات ۲	-	
۳۳	آشنایی با بیومکانیک	۲	✓			۳۲	دینامیک ماشین مقاومت مصالح ۱	-	
۳۴	مقدمه ای بر پردازش سیگنال	۳	✓			۴۸	ریاضی مهندسی	-	
۳۵	الکترونیک کاربردی	۳	✓			۴۸	مبانی مهندسی برق ۱	-	
۳۶	مدیریت و کنترل پروژه	۲	✓			۳۲	کارآموزی	-	
۳۷	آمار و احتمالات مهندسی	۳	✓			۴۸	ریاضی عمومی ۱	-	
۳۸	جبر خطی	۳	✓			۴۸	ریاضی عمومی ۱ برنامه نویسی کامپیوتر	-	
۳۹	بهینه سازی	۳	✓			۴۸	برنامه نویسی کامپیوتر ریاضی عمومی ۲	-	
۴۰	اقتصاد مهندسی	۲	✓			۳۲	گذراندن حداقل ۶۵ واحد درسی	-	
۴۱	اخلاق در مهندسی	۲	✓			۳۲	-	-	
۴۲	طراحی و توسعه محصول	۳	✓			۴۸	-	-	
۴۳	مهارت های حرفه مهندسی	۲	✓			۳۲	-	-	
۴۴	انتقال حرارت ۲	۳	✓			۴۸	انتقال حرارت ۱	-	
۴۵	دینامیک گازها	۳	✓			۴۸	ترمودینامیک ۲ مکانیک سیالات ۲	-	
۴۶	توربو ماشین ها	۳	✓			۴۸	ترمودینامیک ۲ مکانیک سیالات ۲	-	
۴۷	سوخت و احتراق	۳	✓			۴۸	ترمودینامیک ۲	-	
۴۸	طراحی مبدل های حرارتی	۳	✓			۴۸	انتقال حرارت ۲	-	



کارشناسی مهندسی مکانیک / ۱۸

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۳-۱)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۴۹	موتورهای احتراق داخلی	۳	✓			۴۸	ترمودینامیک ۲	مکانیک سیالات ۲	
۵۰	طراحی سیستم های تهویه مطبوع	۳	✓			۴۸	انتقال حرارت ۱ ترمودینامیک ۲	-	
۵۱	سیستم های انتقال آب	۳	✓			۴۸	مکانیک سیالات ۲	-	
۵۲	نیروگاه ها (حرارتی، آبی، هسته ای)	۳	✓			۴۸	انتقال حرارت ۱ ترمودینامیک ۲	-	
۵۳	کنترل آلودگی محیط زیست	۳	✓			۴۸	مکانیک سیالات ۲ شیمی عمومی	-	
۵۴	طراحی سیستم های تبرید و سردخانه	۳	✓			۴۸	انتقال حرارت ۱ ترمودینامیک ۲	-	
۵۵	مقدمه ای بر سیالات محاسباتی	۳	✓			۴۸	مکانیک سیالات ۲ محاسبات عددی	-	
۵۶	ماشین های آبی	۳	✓			۴۸	توربو ماشین ها	-	
۵۷	آزمایشگاه انتقال حرارت	۱		✓		۳۲	انتقال حرارت ۱	-	
۵۸	مهندسی دریا	۳	✓			۴۸	مکانیک سیالات ۲	-	
۵۹	طراحی توربین بخار	۲	✓			۳۲	ترمودینامیک ۲	-	
۶۰	توربین گاز و موتور جت	۳	✓			۴۸	ترمودینامیک ۲ انتقال حرارت ۱	-	
۶۱	انرژی های تجدید پذیر و کاربرد آنها	۳	✓			۴۸	انتقال حرارت ۱ مکانیک سیالات ۲	-	
۶۲	سیستمهای انتقال گاز و گازرسانی	۲	✓			۳۲	مکانیک سیالات ۲	-	
۶۳	یاتاقان و روغنکاری	۲	✓			۳۲	مکانیک سیالات ۲	-	
۶۴	مقدمه ای بر آیرودینامیک	۳	✓			۴۸	مکانیک سیالات ۲	-	





فصل سوم

ویژگی های دروس



دروس پایه



عنوان درس به فارسی:		ریاضی عمومی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Mathematics I	
دروس پیش نیاز:	-	پایه	■ نظری
دروس هم نیاز:	-	تخصصی	□ عملی
تعداد واحد:	۳	اختیاری	□ نظری-عملی
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه	□

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: -

هدف کلی:

کسب دانش پایه ای مورد نیاز در حوزه ریاضیات



اهداف ویژه:

۱. آشنایی با حد، پیوستگی و مشتق توابع حقیقی یک متغیره و کاربرد آنها
۲. آشنایی با دنباله ها، سری ها، انتگرال ها، محاسبه و کاربرد آنها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مختصات دکارتی، مختصات قطبی
۲. اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه، نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط
۳. تابع، جبر توابع، حد و قضایای مربوطه، حد چپ و راست، پیوستگی
۴. مشتق، دستورهای مشتق گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها
۵. قضیه رل، قضیه میانگین، بسط تیلور، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنی ها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه های معادلات
۶. تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه
۷. روش های تقریبی برآورد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و... (در مختصات دکارتی و قطبی)
۸. لگاریتم و تابع نمائی و مشتق آنها، توابع هذلولی
۹. روش های انتگرال گیری مانند تعویض متغیر و جزء به جزء و تجزیه کسرها.
۱۰. دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بصورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیتهای مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

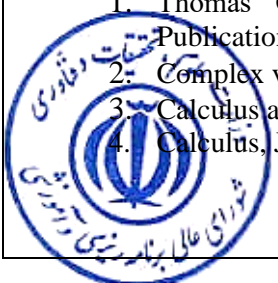
- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، وایت بورد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Thomas' Calculus: G. B. Thomas, M. D. Weir, J. Hass, F. R. Giordano, & R. Korkmaz, Pearson Publications, 2019.
2. Complex variables and applications, J. W. Brown, R. V. Churchill, 9th Edition, McGraw-Hill.
3. Calculus a complete course, R. A. Adams, Ch. Essex, 9th Edition, Pearson.
4. Calculus, J. Stewart, 8th Edition, Cengage Learning.



عنوان درس به فارسی:		ریاضی عمومی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Mathematics II	
نوع درس و واحد		ریاضی عمومی ۱	
پایه	نظری	-	
تخصصی	عملی	-	
اختیاری	نظری-عملی	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: -

هدف کلی:

کسب دانش پایه ای مورد نیاز در حوزه ریاضیات

اهداف ویژه:

۱. تکمیل مباحث پایه ای محاسبات دیفرانسیلی و انتگرالی
۲. آشنایی با محاسبات برداری، ماتریس ها و حل دستگاه معادلات



پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. معادلات پارامتری، مختصات فضائی
۲. ماتریس ها، مقادیر و بردارهای ویژه، معکوس ماتریس، دترمینان، ضرب عددی و برداری
۳. استقلال خطی، تبدیلات خطی، حل دستگاه معادلات
۴. معادلات خط و صفحه، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی، بردارهای قائم بر منحنی.
۵. تابع چندمتغیره، مشتق سوئی و جزئی
۶. صفحه مماس و خط قائم بر منحنی، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل
۷. انتگرال های دوگانه و سه گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی و تعویض ترتیب انتگرال گیری
۸. مختصات استوانه ای و کروی، میدان برداری
۹. انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه ها
۱۰. دیورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل، فضایای گرین و دیورژانس و استکس و کاربرد آنها در مسائل مهندسی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بصورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

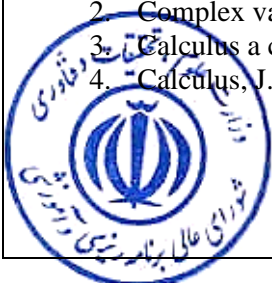
- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Thomas' Calculus: G. B. Thomas, M. D. Weir, J. Hass, F. R. Giordano, & R. Korkmaz, Pearson Publications, 2019.
2. Complex variables and applications, J. W. Brown, R. V. Churchill, 9th Edition, McGraw-Hill.
3. Calculus a complete course, R. A. Adams, Ch. Essex, 9th Edition, Pearson.
4. Calculus, J. Stewart, 8th Edition, Cengage Learning.



عنوان درس به فارسی:		معادلات دیفرانسیل	
عنوان درس به انگلیسی:		Differential Equations	
نظری	پایه	ریاضی عمومی ۱	
عملی	تخصصی	-	
نظری-عملی	اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: -

هدف کلی:

کسب دانش پایه ای مورد نیاز پیرامون معادلات دیفرانسیل

اهداف ویژه:

- آشنایی با انواع معادلات دیفرانسیل
- شناخت روش های حل معادلات دیفرانسیل با توجه به نوع معادلات



پ) مباحث یا سرفصل ها:

- طبیعت معادلات دیفرانسیل و دسته بندی آنها
- خانواده منحنی ها و مسیرهای قائم
- معادله جدا شدنی، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول
- معادله همگن، معادله همگن با ضرایب ثابت
- معادله خطی مرتبه دوم
- روش ضرایب نامعین، روش تغییر پارامترها
- کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک
- حل معادله دیفرانسیل با سری ها، توابع بسل و گاما، چند جمله ای لژاندر
- مقدمه ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل، تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بصورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, W. E. Boyce, R. C. DiPrima, D. B. Meade, 11th Edition, Wiley.
- Fundamentals of Differential Equations and Boundary Value Problems, R. K. Nagle, E. B. Saff, A. D. Snider, 7th Edition, Pearson.
- Differential Equations and Their Applications: An Introduction to Applied Mathematics, M. Braun, 4th Edition, Springer.
- Ordinary Differential Equations: An Introduction to The Fundamentals": K. Howell, CRC Press, 2019.



عنوان درس به فارسی:		برنامه نویسی کامپیوتر	
عنوان درس به انگلیسی:		Computer programming	
دروس پیش نیاز:	-	نوع درس و واحد	پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-		تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳		اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۶۴		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: سایت کامپیوتر مورد نیاز است.

هدف کلی:

آشنایی با زبان کامپیوتر و استفاده از آن در حل مسائل مهندسی

اهداف ویژه:

- آشنایی با مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی
- فراگیری یک زبان برنامه نویسی برای حل مسائل مهندسی



پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه و تاریخچه مختصر کامپیوتر
- شناخت سخت افزار
- زبان و انواع آن (زبان ماشین، زبان اسمبلی، زبان های سطح بالا)
- تعریف نرم افزار و انواع آن (سیستم عامل و انواع آن، برنامه های مترجم، برنامه های کاربردی)
- مراحل حل مسئله: تعریف مسئله، تحلیل مسئله، تجزیه مسئله به مسائل کوچکتر و تعیین ارتباط آنها
- الگوریتم: تعریف الگوریتم، عمومیت دادن راه حل و طراحی الگوریتم، دنبال کردن الگوریتم، مفهوم زیر الگوریتم
- برنامه و حل مسائل: تعریف برنامه، ساختار کلی برنامه، ساختمان های اساسی برنامه سازی
- ساخت های منطقی: ترتیب و توالی، تکرار، شرط ها و تصمیم گیری، مفهوم بازگشتی، ساخت های داده ای (گونه های داده ای ساده: صحیح، اعشاری، بولین، نویسه ای (کارکتری)، گونه های داده ای مرکب: آرایه، رکورد، مجموعه)، زیرروال ها (نحوه انتقال پارامترها)، آشنایی با مفهوم فایل، فایل پردازی و عملیات ورودی/خروجی، مفاهیم مذکور به کمک یکی از زبان های رایج (پاسکال، فرتون، و C...) بیان می شوند.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بصورت نظری (در کلاس) و عملی (در سایت کامپیوتر)، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)، سایت کامپیوتر

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

بسته به زبان برنامه نویسی مورد نظر، توسط استاد تعیین میگردد.



عنوان درس به فارسی:		محاسبات عددی	
عنوان درس به انگلیسی:		Numerical Analysis	
نوع درس و واحد	پایه	برنامه نویسی کامپیوتر	
نظری	عملی	-	
تخصصی	اختیاری	تعداد واحد:	
رساله / پایان نامه		تعداد ساعت:	
		۳	۴۸

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

توانایی تبدیل مسائل ریاضی به اعمال کامپیوتری (چهار عمل اصلی) جهت حل به کمک کامپیوتر

اهداف ویژه:

- آشنایی با مبانی محاسبات عددی
- توانایی حل مسائل مختلف ریاضی (محاسبه تقریبی ریشه های معادله جبری، حل دستگاه معادلات خطی، درون یابی و برون یابی، برازش، مشتق و انتگرال گیری عددی، حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی) به صورت عددی و به کمک کامپیوتر

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- انواع خطاها در محاسبات عددی
- یافتن ریشه های معادلات با روش های مختلف
- مرتبیه همگرایی روش های مختلف عددی
- مشتق گیری و انتگرال گیری عددی، تفاضلات محدود
- روش های عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه ۱ و ۲
- عملیات روی ماتریس ها و تعیین مقادیر ویژه آنها
- درون یابی و برون یابی
- حل دستگاه های معادلات خطی و غیر خطی
- روش حداقل مربعات.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

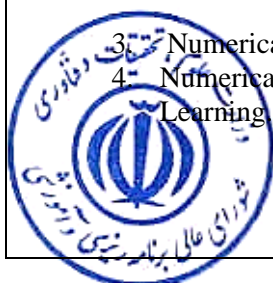
- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژبیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- محاسبات عددی، اصغر کرایه چیان، ناشر رواق مهر، چاپ سیزدهم، سال ۱۳۹۸.
- محاسبات عددی، هاشم صابری نجفی، جعفر بی آزار، غلامرضا پناهی، انتشارات دانشگاه گیلان، ۱۳۸۰.
- Numerical Analysis, R. L. Burden, J. D. Faires, A. M. Burden, 10th Edition, 2015, Cengage Learning.
- Numerical Mathematics and Computing, E. W. Cheney, D. R. Kincaid, 7th Edition, 2012, Cengage Learning.



عنوان درس به فارسی: فیزیک الکتریسیته و مغناطیس		عنوان درس به انگلیسی: Electricity and Electromagnetism Physics	
نوع درس و واحد	پایه	-	
نظری	تخصصی	-	
عملی	اختیاری	۳	
نظری-عملی	رساله / پایان نامه	۴۸	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: -

هدف کلی:

کسب دانش پایه ای مورد نیاز در حوزه فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفاهیم فیزیک الکتریسیته
۲. آشنایی با مفاهیم فیزیک مغناطیس



پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. بار و ماده
۲. میدان الکتریکی، قانون گوس
۳. پتانسیل الکتریکی
۴. خازن ها و دی الکتریک ها، جریان و مقاومت
۵. نیروی محرکه الکتریکی و مدارها
۶. میدان مغناطیسی، قانون آمپر، قانون القاء فاراده، القاء
۷. خواص مغناطیسی ماده، نوسانات الکترومغناطیسی
۸. جریان های متناوب، معادلات ماکسول
۹. امواج الکترومغناطیسی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Fundamentals of Physics: David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Wiley, 10th Edition, 2013.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک الکتریسته و مغناطیس		عنوان درس به انگلیسی: Electricity and Electromagnetism Physics Laboratory	
نوع درس و واحد	پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	فیزیک الکتریسته و مغناطیس	دروس پیش نیاز:
	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۱	تعداد واحد:
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی عملی با مفاهیم الکتریسته و مغناطیس

اهداف ویژه:

۱. درک تجربی فیزیک الکتریسته
۲. درک تجربی فیزیک مغناطیس

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. شناسایی اسیلوسکوپ
۲. شناسایی گالوانمتر و طرز تبدیل آن به آمپر متر و ولت متر و وات متر
۳. رسم منحنی مشخصه لامپ های دوقطبی و سه قطبی و دیود و ترانزیستور
۴. اندازه گیری ظرفیت خازن ها و تحقیق قوانین مربوطه
۵. اندازه گیری مقاومت ظاهری سلف اندوکسیون
۶. اندازه گیری مقاومت پل تار، پل وتسون، پل کلونین
۷. رسم منحنی هیستریزس.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس و انجام آزمایشات هفتگی، تهیه گزارش کار توسط دانشجویان، آزمون های تئوری و عملی.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

فضای آزمایشگاهی مناسب و تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. دستور کار آزمایشگاه فیزیک الکتریسته و مغناطیس

2. Fundamentals of Physics: David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Wiley, 10th Edition, 2013.



عنوان درس به فارسی:		شیمی عمومی	
عنوان درس به انگلیسی:		General Chemistry	
نوع درس و واحد	پایه	-	
نظری	عملی	-	
تخصصی	اختیاری	۲	
رساله / پایان نامه		۳۲	
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم پایه ای شیمی

اهداف ویژه:

۱. کسب دانش پایه ای مورد نیاز در حوزه شیمی



پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه علم شیمی، نظریه اتمی دالتون، قوانین ترکیب شیمیایی
- وزن اتمی و اتم گرم، عدد آووگادرو، تعریف مول و محاسبات شیمیایی
- ساختمان اتم
- جدول تناوبی، شعاع اتم، انرژی یونی، الکترون خواهی، بررسی هسته اتم، ایزوتوپها، رادیواکتیویته
- ترموشیمی، اصول ترموشیمی، واکنش های خود به خودی، انرژی آزاد و آنتروپی، معادله گیبس، هلمهولتز
- پیوندهای شیمیایی، پیوندهای یونی و کووالانسی، اوربیتال های اتمی و مولکولی، طول پیوند، زاویه پیوندی، پیوندهای چندگانه، قطبیت پیوندها، پدیده رزونانس، پیوند هیدروژنی، پیوندهای فلزی، نیمه رسانا، نارساها
- واکنش های برگشت پذیر و تعادل شیمیایی، ثابت های تعادل، اصل لوشاتلیه
- مایعات، جامدات و محلول ها: تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش و انجماد، تصفیه، مکانیزم حل شدن، فشار بخار جامدات و محلول ها و قوانین مربوط به آن
- اسیدها و بازها و تعادل های یونی، نظریه آرنیوس، نظریه برسدلوری، نظریه لوئیس، الکترولیت های ضعیف، آمفوتریسم هیدرولیز، محلول های تامپون
- اکسایش و کاهش حال اکسایش، نظریه نیم واکنش، موازنه واکنش های اکسایش و کاهش پیل گالوانی و معادله نرنست، سایر پیل های شیمیایی (پیل های سوختی، باتری)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Chemistry, C. E. Mortimer, Wadsworth Pub., 1991.

2. Introductory chemistry, D. J. DeCoste, S. S. Zumdahl, 9th Edition, 2019, Cengage Learning.

3. Introductory Chemistry, J. T. Nivaldo, 6th Edition, 2017, Pearson.



دروس تخصصی



عنوان درس به فارسی:		ریاضی مهندسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Engineering Mathematics	
دروس پیش نیاز:	ریاضی عمومی ۲ معادلات دیفرانسیل	نوع درس و واحد اصلی <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با روش های حل برخی از معادلات دیفرانسیل پاره ای آشنا می گردند. همچنین با مباحثی مانند مشتق گیری، انتگرال گیری، نگاشت ها و نیز سری های مختلط نیز آشنا خواهند شد.

اهداف ویژه:

۱. شناخت سری فوریه سینوسی و کسینوسی
۲. استفاده از روش جداسازی متغیرها برای حل مسائل غیر همگن



پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه، تعریف معادله دیفرانسیل پاره ای، مرور معادلات دیفرانسیل معمولی، بسط تیلور
۲. سری فوریه متناهی، سری فوریه برای توابع متناوب، سری فوریه سینوسی و کسینوسی، فرم مختلط سری فوریه، تساوی پارسیوال
۳. روش جداسازی متغیرها، اساس روش جداسازی متغیرها، انواع شرایط مرزی (دیریکله و نیومن و رابین)، حل معادله موج در ریسمان مرتعش، حل مثال در خصوص انتقال حرارت رسانش یک بعدی و دوبعدی، روش حل مسایل غیرهمگن
۴. سری فوریه تعمیم یافته، قضیه استورم-لیویل و کاربرد آن در تعریف سری فوریه تعمیم یافته
۵. سری فوریه دو گانه، استخراج فرمول سری فوریه دو گانه و حل مثال
۶. معادلات دیفرانسیل پاره ای مرتبه بالا، حل معادلات دیفرانسیل مرتبه بالا با روش جداسازی متغیرها و به کمک سری فوریه دو گانه، حل مسایل غیرهمگن مرتبه بالا
۷. انتگرال فوریه- تبدیلات فوریه (حقیقی و مختلط)، انتگرال فوریه و فرم حقیقی تبدیلات فوریه، فرم مختلط تبدیل فوریه و کاربرد آن در حل معادلات پاره ای
۸. تبدیلات فوریه (سینوسی و کسینوسی)، تبدیلات فوریه سینوسی و کسینوسی و کاربرد در حل معادلات پاره ای
۹. یادآوری تبدیل لاپلاس و ترکیب آن با تبدیلات فوریه
۱۰. معادلات دیفرانسیل پاره ای مرتبه ۱، روش مشخصه های لاگرانژ در حل معادلات پاره ای مرتبه ۱
۱۱. دسته بندی معادلات دیفرانسیل مرتبه ۲، دسته بندی و استخراج فرم کانونیک معادلات دیفرانسیل پاره ای مرتبه دوی دو متغیره از نوع سهموی، بیضوی و هذلولوی
۱۲. توابع مختلط، مبانی توابع مختلط، توابع تحلیل، مشتق گیری، قضیه کوشی ریمان، مبانی انتگرال گیری، تکینگی توابع مختلط، فرمول انتگرال کوشی، روش مانده ها در انتگرال گیری، معادلات جبری مختلط، نگاشت های مختلط
۱۳. توابع مختلط، سری های مختلط (عددی-توانی-تیلور-مک لورن-لوران)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Myint-U, Debnath, Linear Partial Differential Equations For Scientists And Engineers .
2. Churchill, Brown, Complex Variables and Applications.
3. Kreyszic, Advanced Engineering Mathematics.



عنوان درس به فارسی:		نقشه کشی صنعتی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Engineering Drawing I	
دروس پیش نیاز:	-	اصلی	نظری
دروس هم نیاز:	-	تخصصی	عملی
تعداد واحد:	۲	اختیاری	نظری-عملی
تعداد ساعت:	۶۴	رساله / پایان نامه	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه ■ موارد دیگر: ...

هدف کلی:

مهارت ترسیم و خواندن نقشه های صنعتی

اهداف ویژه:

۱. رسم سه تصویر یک جسم سه بعدی
۲. مجهول یابی تصویر سوم با استفاده از روش تجسم احجام و سطوح

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه، ضرورت تدریس درس نقشه کشی صنعتی، کاربردها، معرفی قطعات صنعتی، موقعیت این درس در فرآیند طراحی مهندسی
۲. تعریف نقشه صنعتی، نقطه، خط و صفحه، سه نمای یک نقطه، سه نمای یک خط، سه نمای صفحات نوع اول
۳. رسم نقشه های صنعتی ساده، رسم سه نمای اجسام با صفحات نوع اول
۴. تعریف صفحات نوع دوم، رسم سه نمای اجسام با صفحات نوع اول و دوم
۵. تعریف صفحات نوع سوم، رسم سه نمای اجسام با صفحات نوع اول، دوم و سوم
۶. تعریف مجهول یابی، رسم نمای مجهول اجسامی که دارای صفحات نوع اول هستند، رسم نمای مجهول اجسامی که دارای صفحات نوع اول و دوم هستند، رسم نمای مجهول اجسامی که دارای هر سه نوع صفحه هستند.
۷. تعریف برش ساده متقارن، رسم سه نمای اجسام در برش ساده متقارن
۸. برش غیر متقارن، رسم سه نمای اجسامی که دارای صفحه تقارن نیستند.
۹. نیم برش، رسم سه نمای اجسامی که دارای دو صفحه تقارن هستند.
۱۰. اندازه گذاری، رسم سه نمای اجسام به همراه اندازه گذاری
۱۱. نقشه کشی سه بعدی، رسم نماهای ایزومتریک و دیمتریک
۱۲. آموزش ترسیمات دوبعدی با نرم افزار، معرفی نرم افزار، تنظیمات اولیه، نحوی ذخیره سازی و بازخوانی، روش های مختلف رسم خط، تنظیم رنگ، ضخامت و نوع خط، روشهای مختلف رسم دایره، قطاع دایروی، بیضی، چند ضلعی و مبانی نقشه کشی دوبعدی، رسم سه نمای اجسام در محیط نرم افزار و دستورات ویرایشی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته از ترکیب روش سنتی (یعنی ترسیم بر روی کاغذ بکمک وسایل ترسیم) و روش مدرن (یعنی استفاده از نرم افزارهای نقشه کشی مانند AutoCAD).

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



عنوان درس به فارسی:		استاتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Statics	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	اصلی <input type="checkbox"/>	ریاضی عمومی ۱	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	-	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>	۳	
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۴۸	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با روش تعیین نیرو و گشتاور در برخی از اجسام در حال سکون آشنا می گردند. معادلات تعادل نیرویی و گشتاوری اساس این درس می باشند.

اهداف ویژه:

۱. شناخت سیستم های نیرویی نیرو-گشتاور و تک نیرویی
۲. استفاده از اصل کار مجازی برای حل مسائل تعادل استاتیکی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه، معرفی کلی علم استاتیک، واحدها، روابط برداری پایه
۲. سیستم های نیرویی، معرفی نیرو، گشتاو، برآیند نیرویی و گشتاوری در یک نقطه، سیستم های نیرویی خاص
۳. تعادل، معادلات سه بعدی و دو بعدی تعادل، تکیه گاه های دو بعدی
۴. تعادل در صفحه، دیاگرام آزاد جسم، حالت های مختلف تعادل در دو بعد
۵. تعادل در فضا، تکیه گاه های سه بعدی و حالت های مختلف تعادل سه بعدی
۶. سازه ها، خرپاهای دو بعدی، روش تعادل نقطه ی اتصال، روش برش، خرپاهای سه بعدی، قاب ها و ماشین ها
۷. نیروهای گسترده، مرکز جرم، مرکز خط، مرکز سطح، مرکز حجم، ممان اینرسی، استخراج معادلات دیرانسیل حاکم بر کابل ها، دیاگرام نیروی برشی و انواع گشتاور در تیرهای مستقیم و خمیده ی دو بعدی و سه بعدی
۸. اصطکاک، انواع اصطکاک، اصطکاک در پیچ ها، اصطکاک در تسمه ها
۹. کار مجازی، اصل کار مجازی در سیستم های مکانیکی، حل مسایل تعادل استاتیکی با استفاده از اصل کار مجازی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Meriam, Kraige, Bolton, Engineering Mechanics, vol 1, Statics
2. Beer, Johnston, Vector Mechanics, vol 1, Statics.
3. Shames, Statics.



عنوان درس به فارسی:		دینامیک ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Dynamics I	
نوع درس و واحد		ریاضی عمومی ۱	
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	-	
عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>	۲	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس سینماتیک نقطه مادی، سیستم نقاط مادی و جسم صلب مطالعه می شود.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفاهیم اصلی سینماتیک، چارچوب های مختصات، تعیین موقعیت، سرعت و شتاب

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه و تعاریف دینامیک، بردارها و ماتریس ها، قوانین نیوتن.
۲. مشتق برداری
۳. سینماتیک نقطه مادی: موقعیت، سرعت و شتاب نقطه مادی
۴. دستگاه های مختصات، تبادل مشتق
۵. سینماتیک سیستم نقاط مادی آزاد، محاسبه مرکز جرم و سرعت و شتاب آن
۶. سینماتیک سیستم نقاط مادی مقید
۷. سینماتیک اجسام صلب: حرکت مطلق، حرکت نسبی،
۸. حرکات دورانی و انتقالی جسم صلب، مرکز آنی دوران

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. James L. Meriam, L. G. Kraige, Jeffrey N. Bolton "Engineering Mechanics: Dynamics", 8th Edition, Wiley, 2015.
2. Russell C. Hibbeler "Engineering Mechanics: Dynamics", 14th Edition, Pearson, 2016
3. Irving H. Shames, "Engineering Mechanics: Dynamics", 4th Edition, Pearson, 1996

۴. دینامیک برداری، منصور نیکخواه بهرامی، انتشارات دانشگاه تهران، ویراست دوم، ۱۳۹۶



نوع درس و واحد	Dynamics II		عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	استاتیک دینامیک ۱		دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	-		دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>			تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>			تعداد ساعت:
			۳
			۴۸

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

در این درس بخش دینامیک از مکانیک کلاسیک مورد بحث قرار می گیرد. هدف آن است که حرکت اجسامی که تحت تاثیر نیرو قرار می گیرند بررسی شود.

اهداف ویژه:

حل مسائل سینتیکی نقطه مادی، سیستم نقاط مادی و جسم صلب



پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مروری بر سینماتیک
۲. سینتیک نقطه مادی: مقدمه، معادلات حرکت، کار و انرژی
۳. ادامه سینتیک نقطه مادی: ضربه و ممتنم، حرکت با نیروی مرکزی، حرکت نسبت به محورهای متحرک
۴. سینتیک سیستم نقاط مادی: مقدمه، معادلات حرکت، کار و انرژی
۵. ادامه سینتیک سیستم نقاط مادی: ممتنم خطی و زاویه ای، بقاء انرژی و ممتنم، ضربه و برخورد
۶. سینتیک اجسام صلب، ممان اینرسی جرمی حول یک محور، جرم و شتاب، کار و انرژی
۷. ادامه سینتیک جسم صلب، ضربه و ممتنم.
۸. ممتنم زاویه ای، خواص ممان اینرسی جرمی، ممتنم و معادلات انرژی حرکت، حرکت عمومی در صفحه، دوران حول یک نقطه، حرکت عمومی در فضا

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. James L. Meriam, L. G. Kraige, Jeffrey N. Bolton "Engineering Mechanics: Dynamics", 8th Edition, Wiley, 2015.
2. Russell C. Hibbeler "Engineering Mechanics: Dynamics", 14th Edition, Pearson, 2016
3. Irving H. Shames, "Engineering Mechanics: Dynamics", 4th Edition, Pearson, 1996
۴. دینامیک برداری، منصور نیکخواه بهرامی، انتشارات دانشگاه تهران، ویراست دوم، ۱۳۹۶



عنوان درس به فارسی:		مقاومت مصالح ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Strength of Materials I	
نوع درس و واحد		استاتیک	
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی	-	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

آشنایی با انواع بارگذاری مکانیکی و محاسبات تنش و کرنش متناظر

اهداف ویژه:



- شناخت مفهوم تنش و کرنش
- استفاده از تغییر شکل در بارگذاری پیچشی برای مسائل نامعین استاتیکی در پیچش

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مفهوم مقاومت مصالح و اهداف آن، معرفی علم مکانیک جامدات و انواع بارگذاری
- بارگذاری محوری، مفهوم تانسور کرنش، تنش نهایی و مجاز، تنش محوری، کرنش محوری، مدول یانگ، تنش در مقاطع غیر همگن، روش مقطع، تشریح نمودار تنش کرنش - تنش و کرنش پسماند، قانون هوک در کشش
- اثرات حرارتی، بارگذاری برشی، تنش لهدگی، اثرات حرارتی، کرنش برشی، مدول برشی، قانون هوک در برش، پیچ و پین، تنش لهدگی
- قانون هوک سه بعدی، نسبت پواسون، قانون هوک تعمیم یافته، مسائل نامعین ایستایی
- مدول بالک، تمرکز تنش، تشریح گراف های تمرکز تنش
- پیچش، تنش و کرنش در بارگذاری پیچشی، مقاطع دایروی و غیر دایروی
- تغییر شکل در بارگذاری پیچشی، پیچش مقاطع باز، مسائل نامعین استاتیکی در پیچش
- تبدیلات تنش و کرنش دو بعدی، دایره ی مور
- تبدیلات تنش و کرنش سه بعدی، تبدیلات تنش سه بعدی
- پوسته های نازک متقارن محوری، استوانه و کره ی جدار نازک
- خمش خالص، تیر اویلر برنولی، مفاهیم و فرضیات پایه، رابطه انحناء و لنگر، تنش خمشی، مقاطع مرکب از دو یا چند جنس، خمش در تیرهای با بارگذاری نامتقارن
- تیر اویلر-برنولی، مسائل نامعین استاتیکی تیرها
- خمش در مقاطع غیر همگن، جنس متفاوت و محاسبه توزیع تنش
- خیز تیرها، معادله خیز تیرها، تعیین خیز به روش انتگرال گیری، شرایط مرزی، روش توابع یکه، پراتنز ماکولی، روش اصل جمع آثار، حل تیرهای نامعین.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Bear & Johnston, Strength of Materials
- Popov, Strength of Materials
- Timoshenko, Strength of Material



عنوان درس به فارسی:		علم مواد	
عنوان درس به انگلیسی:		Materials science	
نوع درس و واحد			
اصولی <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	شیمی عمومی		
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-		
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۴۸	تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم پایه ای در مهندسی مواد و آشنایی با انواع مواد مهندسی

اهداف ویژه:

۱. شناخت خواص مکانیکی فلزات
۲. استفاده از روش های تولید برای تغییر شکل فلزات

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه، مواد و مهندسی، انواع مواد، به کارگیری مواد در مهندسی و طراحی، خواص مواد، مروری بر پیوندهای اتمی
۲. آرایش اتمی و ساختار بلوری در جامدات، سیستم های بلوری، جهات و صفحات بلوری، ضریب تراکم اتمی، چگالی خطی، صفحه ای و حجمی، خاصیت چند شکلی بودن، مواد غیر بلوری، آنالیز ساختار بلوری
۳. تبلور و بینظمی در جامدات، انجماد، ناخالصی ها و آلیاژها، محلول جامد، انواع بینظمی ها، نفوذ اتمی
۴. خواص مکانیکی فلزات، آزمایش کشش (نمودار تنش- کرنش)، شکست در فلزات (شکست تردونرم)، خزش و گسیختگی تنشی در فلزات، آزمایش خستگی و خستگی در فلزات (نمودار عمر-تنش، حد دوام)
۵. تغییر شکل فلزات، روش های تولید، تغییر شکل پلاستیک فلزات تک بلور، تغییر شکل پلاستیک فلزات چندبلور، مقاوم سازی محلول جامدی در فلزات، تبلور مجدد و بازیابی فلزات تغییر شکل یافته
۶. آلیاژهای مهندسی، روابط کیفی فازها، نمودار فازها، ترکیب شیمیایی فازها، نمودار فازهای سیستم آهن و کربن، ساختار میکروسکوپی چند فاز، روش تولید آهن و فولاد، عملیات حرارتی فولادها، فولادهای آلیاژی، تاثیر عناصر آلیاژی بر خواص فولاد، چدن و فولادهای زنگ نزن، آلومینیوم و آلیاژهای آن
۷. مواد پلیمری، انواع پلیمرها و ساختار آن، طرز تهیه پلیمرها، تولید قطعات پلیمری، آشنایی با چند ترموپلاستیک، ترموست و لاستیک ها
۸. مواد سرامیکی، ساختار و خواص، انواع سرامیک ها، کاربرد مواد سرامیکی در صنعت
۹. مواد مرکب، انواع مواد مرکب و کاربرد آن، روش تولید مواد مرکب.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. علم مواد اسکند



۲. علم مواد توپسرکانی

۳. علم مواد کالیستر

۴. مهندسی خوردگی ساعتچی

۵. عملیات حرارتی فولادها و چدن ها گلغذار

6. Materials Processing: A Unified Approach to Processing of Metals, Ceramics and Polymers (Lorraine Francis)
7. The science and engineering of materials (Askeland)
8. Elements of Materials Science and Engineering (Van vlack)



عنوان درس به فارسی:		ترمودینامیک ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Thermodynamics I	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

- شناخت قوانین بنیادی ترمودینامیک و استفاده از آن در حل مسائل مهندسی

اهداف ویژه:

۱. شناخت قوانین اول و دوم ترمودینامیک (شامل مفاهیم بقای جرم و انرژی، شناخت جهت فرآیندها، کیفیت انرژی)
۲. استفاده از قوانین ترمودینامیک در تحلیل مسائل مهندسی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک، سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه (حجم کنترل)، خواص و حالت یک ماده، فرآیند و چرخه (سیکل)، اصل صفرم ترمودینامیک، مقیاس های دما، تعادل ترمودینامیکی، فرآیندهای غیر تعادلی و شبه تعادلی.
۲. شناخت ماده خالص، فازهای ماده خالص، تغییر فاز ماده خالص، تعادل فازهای سه گانه (بخار، مایع، جامد)، نمودارهای خواص، معادلات حالت، گازهای کامل و گازهای حقیقی، جداول خواص ترمودینامیکی، انواع انرژی ماده.
۳. تعریف کار، انواع کار، کار جابجائی مرز یک سیستم در یک فرآیند شبه تعادلی، تعریف حرارت.
۴. اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با گردش در یک چرخه، اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم بسته با تغییر حالت، اصل بقای جرم، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه، آنتالپی، فرآیند با جریان یکنواخت، سیستم های با جریان دائم و گذرا، گرمای ویژه در حجم ثابت، گرمای ویژه در فشار ثابت.
۵. منبع و چاه حرارتی، ماشین های حرارتی، یخچال ها و پمپ های حرارتی، بازده آنها، اصل دوم ترمودینامیک (بیان کلون پلانک و کلازیوس)، فرآیند برگشت پذیر، عوامل برگشت ناپذیری، چرخه کارنو، بازده چرخه کارنو، مقیاس دمای ترمودینامیکی.
۶. نامساوی کلازیوس، آنتروپی، اصل ازدیاد آنتروپی، تغییرات آنتروپی در مواد خالص، روابط گیبس، تغییرات آنتروپی گازهای کامل، تغییرات آنتروپی جامدات و مایعات، فرآیند های آیزنتروپیک.
۷. کار بازگشت پذیر سیستم های پایا، کمینه سازی کار کمپرسور و بیشینه سازی کار توربین گاز، بازده آیزنتروپیک.
۸. اگرژی یا قابلیت کاردهی، اصل کاهش اگرژی، کار برگشت پذیر، برگشت ناپذیری، قابلیت انجام کار، بازده قانون دوم.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. "Thermodynamics, An Engineering Approach": Yunus A Cengel, Michael A. Boles, McGraw Hill 8th ed 2014.
2. "Fundamentals of Thermodynamics", C. Borgnakke; R. E. Sonntag; G. J. Van Wylen, 10th ed, 2019.
3. "Fundamentals of Engineering Thermodynamics", M. J. Moran and H. N. Shapiro, 7th ed, 2010.



عنوان درس به فارسی:		ترمودینامیک ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Thermodynamics II	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ترمودینامیک ۱ مکانیک سیالات ۱	
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

- استفاده از قوانین ترمودینامیک در مسایل مختلف مهندسی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با چرخه های مختلف تولید توان و تبرید و تحلیل آنها به کمک قوانین ترمودینامیک.
۲. آشنایی با مباحث مخلوط گازها، احتراق، فرآیندهای تهویه مطبوع، جریان تراکم پذیری.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. چرخه توان رنکین: ساده، بازیاب، بازگرمایش، اثرات واقعی و انحراف از حالت ایده آل، تولید ترکیبی توان و حرارت
۲. چرخه توان گازی: چرخه استاندارد هوا، چرخه برایتون، چرخه اریکسن، چرخه توربین گازی با بازیاب، چرخه توربین گازی برای رانش جت، چرخه ترکیبی توربین گاز و بخار
۳. چرخه موتورهای رفت و برگشتی: چرخه اتو، چرخه دیزل، چرخه استرلینگ، چرخه توربوشارژ
۴. چرخه سرمایش: چرخه سرمایش تراکمی ساده، اثرات واقعی و انحراف از حالت ایده آل، مبردها، چرخه سرمایش جذبی، چرخه سرمایش گازی
۵. روابط ترمودینامیکی: روابط ماکسول، روابط ترمودینامیکی برای ماده همگن، معادله کلاپرون، روابط انرژی داخلی، آنتالپی و آنتروپی، ضرایب تراکم پذیری و انبساط، خواص گاز واقعی و معادلات حالت، ضریب تراکم پذیری عمومی.
۶. مخلوط های گازی: مدل های ساده برای مخلوط گازهای ایده آل، مخلوط گاز ایده آل و بخار آب
۷. تهویه مطبوع: رطوبت نسبی، رطوبت مطلق، دمای حباب تر، دما و فرایند اشباع آدیاباتیک، نمودار سایکرومتری، فرآیندهای تهویه مطبوع
۸. احتراق: سوخت ها، واکنش شیمیایی احتراق، آنتالپی تشکیل و محاسبه انرژی احتراق، دمای آدیاباتیک شعله، تحلیل قانون اول و دوم سیستم های جریان واکنشی
۹. جریان سیال تراکم پذیری: مفهوم خواص سکون و استاتیک، معادله مونتوم برای حجم کنترل شبه یک بعدی، انتشار امواج و سرعت صوت در گاز ایده آل، جریان آیزنتروپیک شبه یک بعدی در نازل همگرا، جریان آیزنتروپیک شبه یک بعدی در نازل همگرا-واگرا، موج ضربه عمودی، تحلیل کلی جریان شبه یک بعدی در نازل همگرا-واگرا

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. "Thermodynamics, An Engineering Approach": Yunus A Cengel, Michael A. Boles, McGraw Hill 8th ed 2014.
2. "Fundamentals of Thermodynamics", C. Borgnakke; R. E. Sonntag; G. J. Van Wylen, 10th ed, 2019.
3. "Fundamentals of Engineering Thermodynamics", M. J. Moran and H. N. Shapiro, 7th ed, 2010.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه ترمودینامیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Thermodynamics Laboratory	
نوع درس و واحد		ترمودینامیک ۲	
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	-	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> اختیاری	۱	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

- مشاهده تجربی عملکرد سیستم های ترمودینامیکی و مقایسه تحلیل های ترمودینامیکی و نتایج آزمایشگاهی.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی عملی با کارکرد برخی سیستم های مهندسی (سیکل های توان، تبرید، فرآیندهای تهویه مطبوع، موتورهای و کمپرسورها، شپوره ها)
۲. مقایسه نتایج آزمایشگاهی با نتایج تحلیل ترمودینامیکی سیستم های مهندسی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. سیکل تبرید تراکمی
۲. آزمایش کمپرسور رفت و برگشتی
۳. آزمایش دیگ بخار و اندازه گیری کیفیت بخار
۴. آزمایش توربین گاز
۵. رسم منحنی های گشتاور، قدرت و مقدار سوخت موتورهای اتو و دیزل
۶. بررسی سوخت ها و تعیین ارزش حرارتی آنها و تجزیه مواد حاصل از احتراق
۷. آزمایش موتور احتراق داخلی
۸. فرآیندهای تهویه مطبوع (شامل گرمایش، رطوبت دهی، رطوبت زدایی و ...)
۹. آزمایش برج خنک کن

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، انجام آزمایشات هفتگی، تهیه گزارش کار توسط دانشجویان، آزمون های عملی میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز، فضای آزمایشگاهی متناسب، سایر ابزار معمول کلاس.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. دستور کار آزمایشگاه ترمودینامیک

2. "Thermodynamics, An Engineering Approach": Yunus A Cengel, Michael A. Boles, McGraw Hill 8th ed 2014.

3. "Fundamentals of Thermodynamics", C. Borgnakke; R. E. Sonntag; G. J. Van Wylen, 10th ed, 2019.

4. "Fundamentals of Engineering Thermodynamics", M. J. Moran and H. N. Shapiro, 7th ed, 2010.



عنوان درس به فارسی:		مکانیک سیالات ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Fluid Mechanics I	
نوع درس و واحد	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	معادلات دیفرانسیل	
	عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	دینامیک ۲	
	نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

- شناخت قوانین پایه ای مکانیک در محیط سیال

اهداف ویژه:

۱. شناخت مفاهیم اولیه در مکانیک سیالات
۲. تحلیل هیدرواستاتیکی، ارائه قوانین حاکم بر جریان سیال به فرم انتگرالی و کاربرد آنها.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مقدمه: علم مکانیک سیالات و کاربرد آن در مهندسی مکانیک.
۲. خواص سیالات و تعاریف آن: فشار، تنش برشی، لزجت، جرم مخصوص و وزن مخصوص، کاپیتاسیون، قابلیت تراکم، کشش سطحی و غیره.
۳. استاتیک سیالات: قانون پاسکال و برآیند نیروی فشار، تعادل در سیال و توزیع فشار هیدرواستاتیک، اصول کار مانومتر و فشارسنجی، نیروی وارد بر سطوح مسطح و منحنی، نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر سد و تعادل آن، قانون ارشمیدس و نیروی وارد شده به جسم شناور و غوطه ور، پایداری و تعادل جسم شناور.
۴. معرفی دیدگاه لاگرانژی و اویلری، قضیه انتقال رینولدز و تبدیل دیدگاه لاگرانژی به اویلری، بیان تفاوت ذره مادی و نقطه فضایی، معرفی مفهوم خط جریان، خط رگه، خط مسیر و خط زمان.
۵. حجم معیار و سیستم، خط جریان، اصول بقاء، بقاء جرم (رابطه پیوستگی)، بقاء ممنتوم خطی و زاویه ای (رابطه مقدار حرکت)، معادله اویلر و برنولی در امتداد خط جریان، توضیح جریان سیال ایده آل دو بعدی، معادلات انرژی در طول لوله جریان، کاربرد و محدودیت های رابطه برنولی در جریان سیال و مثال های عملی، کاربرد معادلات انرژی و مثال های کاربردی.
۶. مفهوم فشار استاتیکی، فشار دینامیکی و فشار کل، لوله پیتو
۷. مفهوم هد پمپ و هد توربین و هد تلف شده.
۸. اعداد بدون بعد و مطالعات مدلی: تئوری پای، اعداد بدون بعد رینولدز، فرود، وبر، اویلر، ماخ و... مشابه.
۹. جریان در لوله ها: جریان لایه ای و مغشوش در لوله ها، افت اصطکاکی در لوله ها، افت های موضعی، لوله های سری و موازی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Mechanics of fluids, I. H. Shames, MCGrawHill, 2003.
2. Fluid Mechanics, White, F. M. McGraw-Hill, New York, 1986.
3. Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics, Robert W. Fox, Alan T. McDonald, John W. Mitchell, John Wiley & Sons, 2020.
4. Fundamentals of fluid mechanics, B.R. Munson, John Wiley & Sons, 2016.



عنوان درس به فارسی:		مکانیک سیالات ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Fluid Mechanics II	
نوع درس و واحد		مکانیک سیالات ۱	
نظری	پایه	-	
عملی	تخصصی	-	
نظری-عملی	اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: -

هدف کلی:

- استفاده از قوانین پایه ای مکانیک سیالات در حل مسایل مهندسی

اهداف ویژه:

- آشنایی با فرم دیفرانسیلی معادلات حاکم بر جریان و حل آن در جریانهای داخلی و خارجی
- آشنایی با جریان های تراکم پذیر، جریان های روباز و توربوماشین ها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- شتاب سیال در دیدگاه اولری، تبدیل حجم کنترل انتگرالی به دیفرانسیلی و برعکس، معادله پیوستگی، معادله مومنتم، معادله مومنتمم زاویه ای، معادله انرژی، شرایط مرزی معادلات دیفرانسیلی
- تابع جریان، ورتیسیته و جریان چرخشی و غیر چرخشی، تابع پتانسیل و الگوی جریان دوبعدی، معادله برنولی در میدان جریان غیر چرخشی، توزیع سرعت و فشار در جریان غیر چرخشی، الگوهای ساده جریانهای غیر چرخشی و توام کردن الگوها.
- جریان اطراف اجسام، مفهوم لایه مرزی، معادله انتگرالی فون کارمن برای لایه مرزی، معادلات دیفرانسیلی لایه مرزی و حل بلازیوس برای جریان آرام، تنش برشی در اثر لزجت، جدایش جریان، آشنایی با توربولانس و لایه مرزی مغشوش، تأثیر گرادیان فشار روی لایه مرزی، روابط تجربی برای جریان خارجی اطراف اجسام، نیروی مقاوم (پسا) و نیروی برآ برای اجسام مختلف و ضریب آن برای اشکال مختلف، کاهش نیروی پسا در جریان اطراف اجسام.
- جریان داخلی، رژیمهای جریان درون لوله و عدد رینولدز، تحلیل جریان آرام درون لوله و محاسبه افت فشار، روابط نیمه تجربی برای جریان مغشوش، جریان درون لوله با مقطع دایروی، انواع مسایل مربوط به لوله، جریان در لوله های غیر دایروی، افت های موضعی، تحلیل شبکه لوله.
- اشاره ای بر جریان سیال قابل تراکم، سرعت صوت، جریان ایزنتروپیک، موج ضربه ای در گاز، کاربرد ساده آن.
- مقدمه ای از جریان در کانالهای باز، جریان مادون بحرانی و مافوق بحرانی، جریان یکنواخت در کانال، پرش هیدرولیکی، تشابه و مقایسه جریان در کانالهای باز، جریان سیال قابل تراکم و کاربرد ساده آن.
- اندازه گیری و کنترل سیالات: مانومتر، سرریز، سوراخ و انتوری، اندازه گیری لزجت، فشار، دبی، سرعت و اندازه گیری اغتشاش و اشاره ای بر کنترل.
- مقدمه ای بر توربوماشینها (توربین پلتن، فرانسیس، کاپلان، پمپ های شعاعی و محوری، انتخاب توربین و پمپ و اشاره ای به تاسیسات مربوطه)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بصورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیتهای مستمر آنها، آزمونهای میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Mechanics of fluids, I. H. Shames, MCGrawHill, 2003.
- Fluid Mechanics, White, F. M. McGraw-Hill, New York, 1986.
- Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics, Robert W. Fox, Alan T. McDonald, John W. Mitchell, John Wiley & Sons, 2020.
- Fundamentals of fluid mechanics, B.R. Munson, John Wiley & Sons, 2016.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه مکانیک سیالات	
عنوان درس به انگلیسی:		Fluid Mechanics Laboratory	
دروس پیش نیاز:	مکانیک سیالات ۲	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

- آشنایی عملی دانشجویان با قوانین مکانیک سیالات

اهداف ویژه:

۱. مشاهده عینی رخدادهای سیالاتی با تمرکز بر مفاهیم پایه ای
۲. مقایسه نتایج آزمایشگاهی با نتایج تحلیل سیالاتی سیستم های مهندسی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. آزمایش پمپ سانتریفیوژ (به دست آوردن منحنی عملکرد)
۲. اندازه گیری دبی سیال با وسایل گوناگون
۳. آزمایش ضربه فوران
۴. افت فشار درون لوله در رژیم های آرام و آشفته
۵. توربین پلتن و فرانسیس
۶. پمپ محوری و گریز از مرکز
۷. ضربه قوچ
۸. جریان در کانال و برش هیدرولیکی
۹. جریان اطراف ایرفویل
۱۰. آزمایش برنولی
۱۱. اندازه گیری ضربه درگ درون تونل باد

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، انجام آزمایشات هفتگی، تهیه گزارش کار توسط دانشجویان، آزمون های عملی میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز، فضای آزمایشگاهی متناسب، سایر ابزار معمول کلاس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. دستور کار آزمایشگاه مکانیک سیالات

2. Mechanics of fluids, I. H. Shames, MCGrawHill, 2003.

3. Fluid Mechanics, White, F. M. McGraw-Hill, New York, 1986.

4. Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics, Robert W. Fox, Alan T. McDonald, John W. Mitchell, John Wiley & Sons, 2020.

5. Fundamentals of fluid mechanics, B.R. Munson, John Wiley & Sons, 2016.



عنوان درس به فارسی:		طراحی اجزاء ماشین ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Design of Machine Elements I	
نوع درس و واحد		مقاومت مصالح ۱	
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> اصلی		
<input type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	-	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> اختیاری	۳	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با اصول طراحی قطعات و اجزای مختلف ماشین ها مانند شفت، پیچ، جوش و فنر آشنا می گردند.

اهداف ویژه:

۱. شناخت اصول طراحی قطعات و اجزای مختلف ماشین ها
۲. استفاده از معیار تسلیم برای تعیین حد تسلیم قطعات

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مبانی طراحی، تعریف طراحی در مهندسی مکانیک، ضریب اطمینان
۲. معیارهای تسلیم استاتیکی، معیارهای تسلیم حداکثر تنش نرمال و حداکثر تنش برشی، معیار تسلیم فون میسز، معیارهای شکست مواد ترد
۳. خستگی، نمودار SN، تعریف خستگی و مفهوم نمودار SN
۴. معیارهای شکست در خستگی، معیارهای سودربرگ و گودمن در بارگذاری خستگی
۵. طراحی شفت، استخراج فرمول تعیین قطر شفت، معرفی ضرایب اصلاح، جزئیات بیشتر مربوط به متعلقات شفت (خارفرنی-خار)
۶. طراحی پیچ، انواع پیچ ها، طراحی پیچ های انتقال قدرت، پیچ های اتصال تحت بارگذاری کششی و بار ناشی از خمشی، پیچ های اتصال تحت بارگذاری کششی و بار ناشی از برش
۷. طراحی جوش، انواع جوش، اصول طراحی جوش های فیلت، طراحی جوش ها تحت بارگذاری خمشی، طراحی جوش ها تحت بارگذاری پیچشی
۸. طراحی فنر، فنرهای فشاری، کششی و پیچشی، استخراج فرمول پایه ی طراحی فنر فشاری، فولادهای فنری، طراحی تحت بارگذاری استاتیکی، طراحی تحت بارگذاری خستگی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Shigley, Mechanical Engineering Design.
2. Norton, Machine Design, An Integrated Approach.
3. Hamrock, Schmid, Jacobson, Fundamentals of Machine Elements.
4. Spots, Design of Machine Elements.



عنوان درس به فارسی: طراحی اجزاء ماشین ۲		عنوان درس به انگلیسی: Design of machine elements 2	
نوع درس و واحد	اصولی <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	طراحی اجزاء ماشین ۱	دروس پیش نیاز:
	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

در این درس روش های طراحی اجزای قطعات متحرک انواع ماشین ها آموزش داده می شود. این اجزا شامل قطعاتی مانند چرخدنده، تسمه، زنجیر، بیرینگ و شفت است که در اکثر ماشین های انتقال توان مورد استفاده قرار می گیرند.

اهداف ویژه:

- شناخت روش های طراحی چرخدنده های ساده، مارپیچ، مخروطی و حلزونی
- استفاده از محاسبات و انتخاب رولربیرینگ های استوانه ای و مخروطی برای طراحی بیرینگ غلتشی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- طراحی شفت، یادآوری طراحی شفت با معیار های مختلف، معرفی خار، طراحی خار، نقشه شفت و جزئیات
- طراحی چرخدنده ساده، معرفی چرخدنده ساده، معرفی پارامترها، تعیین سرعت و نیرو، محاسبات انواع تنش ها و فرمول های طراحی
- طراحی چرخدنده مارپیچ، تحلیل نیرو و طراحی چرخدنده مارپیچ
- طراحی چرخدنده مخروطی، تحلیل نیرو و طراحی چرخدنده مخروطی
- طراحی چرخدنده حلزونی، تحلیل نیرو و طراحی چرخدنده حلزونی
- طراحی بیرینگ لغزشی، معرفی بیرینگ لغزشی، معرفی جداول و نمودارهای طراحی، تعیین افزایش دما، معرفی جنس بیرینگ ها، بیرینگ های لایه مرزی
- انتخاب بیرینگ غلتشی، معرفی انواع بیرینگ غلتشی، اصول محاسبات و انتخاب بلیرینگ ها، اصول محاسبات و انتخاب رولربیرینگ های استوانه ای و مخروطی، اصول محاسبات تحت بارگذاری های ترکیبی
- انتخاب تسمه، معرفی انواع تسمه، تعیین روابط تسمه تخت و دوزنقه
- انتخاب زنجیر، معرفی انواع زنجیر، تعیین روابط زنجیر غلتکی
- طراحی ترمز و کلاچ، معرفی انواع ترمز و کلاچ، تعیین روابط ترمز و کلاچ دیسکی، تعیین روابط ترمز و کلاچ طوقه ای

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Shigley's Mechanical Engineering Design by Richard Budynas , Keith Nisbett
- Design of Machine Elements by Merhyle F. Spotts
- Machine Elements in Mechanical Design by Robert L. Mott
- SKF bearing catalogue



عنوان درس به فارسی:		مقاومت مصالح ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Strength of Materials II	
نوع درس و واحد		مقاومت مصالح ۱	
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> اصلی	<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی	-	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

- تبدیل تنش و تعیین تغییر شکل ساختارها نظیر تیرها و ستون‌ها و آشنایی با روش‌ها مختلف حل معادلات دیفرانسیل و روش انرژی در تعیین تغییر شکل

اهداف ویژه:

۱. شناخت معیارهای تسلیم
۲. استفاده از روش انرژی برای محاسبه خیز و شیب تیرها

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مرور و تکمیل خمش تیر اویلر برنولی، مبانی خمش تیر اویلر-برنولی، خمش نامتقارن، بارگذاری ترکیبی
۲. معیارهای تسلیم، یادآوری دایره ی مور، معیارهای تسلیم رانکین، حداکثر تنش برشی - فون میسز
۳. روش مساحت و گشتاور سطح، محاسبه خیز و شیب تیرها و حل تیرهای نامعین ایستایی
۴. روش انرژی، محاسبه انرژی در بارگذاری‌های مختلف، انرژی کرنشی، اصل کار مجازی، انرژی مکمل، قضایای کاستیلیانو، روش بار واحد، تغییر شکل تیرها تحت بار ترکیبی محوری و خمشی و پیچشی، تغییر شکل تیرها تحت بار محوری و خمشی و پیچشی
۵. ستون‌ها، معرفی انواع ستون‌ها و نحوه طراحی ستون‌ها و تعیین بار حدی، رابطه اویلر برای ستون‌ها با شرایط مرزی مختلف، پایداری در بارگذاری خارج از مرکز، طراحی تجربی ستون‌ها
۶. برخورد و ضربه، محاسبه تغییر شکل و تنش در برخورد پرتابه‌ها، محاسبه تغییر شکل و تنش در برخورد پرتابه.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت‌های مستمر آنها، آزمون‌های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Bear & Johnston, Strength of Materials
2. Popov, Strength of Materials
3. Timoshenko, Strength of Materials



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مقاومت مصالح		عنوان درس به انگلیسی: Strength of materials Lab.	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	-	
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	مقاومت مصالح ۲	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> اختیاری	۱	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

- بررسی عملی قوانین مقاومت مصالح و آشنایی با انواع آزمون های استاندارد مربوط به آنها

اهداف ویژه:

۱. شناخت روابط با آزمون هایی که برای تاییدشان انجام می شود
۲. استفاده از روش های استاندارد در تعیین خواص و رفتار مواد



پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. آزمایش اول: آزمون کشش
۲. آزمایش دوم: آزمون کماتش
۳. آزمایش سوم: کاربرد کنش سنج ها در تعیین مدول الاستیسیته و نسبت پواسون، ضریب تمرکز تنش و تنش های اصلی
۴. آزمایش چهارم: آزمون پیچش و برش
۵. آزمایش پنجم: آزمون تیر مرکب
۶. آزمایش ششم: آزمون خمش مرکب
۷. آزمایش هفتم: تئوری کاستیگلیانو
۸. آزمایش هشتم: آزمون ضربه
۹. آزمایش نهم: آزمون سختی
۱۰. آزمایش دهم: آزمون مخزن جدار ضخیم

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته شامل بخش تئوری که به معرفی روابطی که در آزمایش مورد استفاده قرار می گیرد و بخش دوم توضیح دستگاه و نحوه انجام آزمایش است. گزارش کار مربوط به هر آزمایش با داده های استخراج شده از آزمایش به عنوان تکلیف هر جلسه است.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای آزمایشگاهی و تجهیزات مناسب برای انجام آزمایش های ذکر شده، وسایل کمک آموزشی و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

-دستور کار آزمایشگاه مقاومت مصالح



عنوان درس به فارسی: انتقال حرارت ۱		عنوان درس به انگلیسی: Heat Transfer I	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ترمودینامیک ۱	دروس پیش نیاز:
	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	مکانیک سیالات ۲	دروس هم نیاز:
	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۳
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۴۸

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

- شناخت قوانین پایه ای انتقال حرارت

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مکانیزم های مختلف انتقال گرما (هدایت، تابش، جابجایی)

۲. استفاده از قوانین انتقال گرما در حل مسائل

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه: چرایی و چگونگی رخداد انتقال حرارت
۲. اصول فیزیکی و معادلات هدایت، جابجایی و تابش
۳. اختلاف انتقال حرارت و ترمودینامیک، معادله بقاء انرژی و کاربرد آنها، تجزیه مسائل انتقال حرارت
۴. معادله هدایت حرارتی یک بعدی در دیوار مرکب، استوانه و کره، هدایت با تولید حرارت حجمی در دیوار مسطح، استوانه و کره، انتقال حرارت در سطوح گسترده و عملکرد آنها
۵. هدایت حرارتی دوبعدی در مختصات کارترین، استوانه ای و کروی با شرایط مرزی مختلف، حل عددی به طریق اختلاف محدود با استفاده از روش ماتریس معکوس و گوس سایدل.
۶. هدایت حرارت گذرا در سیستم یک پارچه، هدایت حرارت گذرا یک بعدی و دوبعدی با استفاده از دیاگرام ها و روش عددی در مختصات کارترین، استوانه ای و کروی، حل عددی هدایت حرارت گذرا به روش اختلاف محدود به طور صریح و غیر صریح.
۷. انتقال حرارت تشعشع، شدت تشعشع و مفاهیم انواع امواج، تشعشع جسم سیاه، جسم خاکستری و قوانین کرشوف، ضریب شکل، تشعشع بین سطوح سیاه و خاکستری
۸. مقدمه ای بر انتقال حرارت جابجایی، لایه مرزی هیدرونیامیکی و حرارتی، جریان آرام و آشفته، اهمیت فیزیکی پارامترهای بدون بعد، تشابه اصطکاک و انتقال حرارت، روابط تجربی جریان های جریان آرام و آشفته از روی اجسام و داخل آنها، جریان از روی استوانه و کره، جریان از روی مجموعه لوله ها.
۹. انواع مبدل های حرارتی، بررسی مبدل های حرارتی با استفاده از اختلاف درجه حرارت متوسط لگاریتمی، مبدل های حرارتی با جریان های موازی و مخالف، مبدل های حرارتی با جریان های عرضی چند مسیر، روش NTU، مبدل های حرارتی فشرده.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Fundamentals of Heat and Mass Transfer: Theodore L. Bergman; Adrienne S. Lavine Frank; P. Incropera; David P. DeWitt, John Wiley and Sons, 2017.

2. Heat Transfer: Jack Philip Holman, McGraw-Hill, 2010.



عنوان درس به فارسی:		دینامیک ماشین	
عنوان درس به انگلیسی:		Dynamics of Machines	
دروس پیش نیاز:	دینامیک ۲		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
نظری <input type="checkbox"/> / عملی <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/> / تخصصی <input type="checkbox"/>		
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>		
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

- آشنایی با سینماتیک و دینامیک ماشین ها و مکانیزم ها

اهداف ویژه:

۱. تحلیل سینماتیکی و دینامیکی انواع مکانیزم ها و ماشین ها
۲. آشنایی با ماشین های صنعتی



پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. آشنایی با انواع مکانیزم های صنعتی، تعاریف اولیه و آشنایی با مفاهیم درس، حرکات در ماشین ها، درجه آزادی و نحوه ی عملکرد
۲. تحلیل سینماتیکی مکانیزم ها، آشنایی با مرکز انی دوران (تحلیل هندسی)، تحلیل سرعت استفاده از مرکز آنی دوران (تحلیل هندسی)
۳. تحلیل سرعت و شتاب - استفاده از معادلات حرکت نسبی (تحلیل هندسی)، تحلیل سرعت و شتاب مکانیزم های پیچیده (تحلیل هندسی)
۴. استفاده از روش های جبری و تئوری اعداد مختلط در تحلیل مکانیزم ها
۵. تحلیل و طراحی مکانیزم های بادامکی، آشنایی با مکانیزم های بادامکی، تحلیل حرکت، تحلیل و طراحی مکانیزم های بادامکی، طراحی مکانیزم های بادامک و پیرو
۶. تحلیل مکانیزم های چرخ دنده ای آشنایی با تئوری حرکتی و انتقال حرکت توسط چرخ دنده ها، تحلیل مکانیزم های چرخ دنده ای، انواع مکانیزم های چرخ دنده ای و تحلیل حرکتی جعبه دنده ها
۷. تحلیل استاتیکی مکانیزم ها، بدست آوردن نیروها و گشتاورها در مکانیزم ها در حالت استاتیک
۸. تحلیل دینامیکی مکانیزم ها، بدست آوردن نیروها و گشتاورها در مکانیزم ها در حالت دینامیک
۹. متعادل سازی مکانیزم ها (بالانس کردن مکانیزم ها)، متعادل سازی استاتیکی و دینامیکی سیستم های دوار، متعادل سازی دینامیکی مکانیزم های صنعتی و موتورهای احتراقی
۱۰. آشنایی با ماشین های صنعتی در صنعت، انجام بازدید از ماشین های گوناگون، تحلیل چرخ لنگر در ماشین ها، آشنایی با چرخ های لنگر در ماشین ها، تحلیل و طراحی آنها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

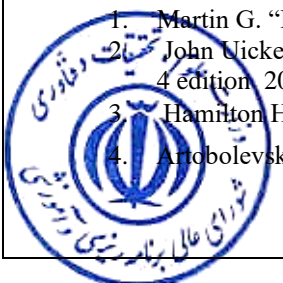
فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Martin G. "Kinematics and Dynamics of Machines", Waveland Press, Inc.; 2 edition, 2014
2. John Uicker, Gordon Pennock, Joseph Shigley "Theory of Machines and Mechanisms" Oxford University Press; 4 edition, 2010
3. Hamilton H. Mabie and Charles F. Reinholtz "Mechanisms and Dynamics of Machinery", Wiley; 4 edition 1987.
4. Artobolevsky I. "Mechanisms in Modern Engineering Design", Mir Pub. Moscow



عنوان درس به فارسی:		ارتعاشات مکانیکی	
عنوان درس به انگلیسی:		Mechanical Vibration	
نوع درس و واحد		ریاضی مهندسی دینامیک ۲	
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>			
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف کلی این درس بررسی رفتار و عملکرد سینماتیکی و سینتیکی سیستم های نوسانی است. بدین منظور، مفاهیم اساسی از جمله فرکانس های طبیعی، ارتعاشات آزاد، ارتعاشات اجباری، ارتعاشات سیستم های چند درجه آزادی و ... بررسی شده و مزایا و معایب ارتعاشات در سیستم های نوسانی مورد مطالعه قرار می گیرد.

اهداف ویژه:

۱. حرکت نوسانی، ارتعاشات آزاد، ارتعاشات اجباری، ارتعاشات گذرا
۲. سیستم های یک درجه آزادی، سیستم های چند درجه آزادی

ب) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمات، مفاهیم پایه ارتعاشات مکانیکی و پیش نیازهای ریاضی، معادلات پایه
۲. ارتعاشات آزاد
۳. ارتعاشات اجباری (انواع تحریکات خارجی، پایداری)، ارتعاشات اجباری (عکس العمل زمانی و فرکانسی، جرم خارج از مرکز)
۴. شبیه سازی با متلب یا سایر نرم افزارهای مرتبط
۵. ارتعاشات گذرا، اثر ضربه، روش انتگرال کانولوشن، روش تبدیل لاپلاس
۶. سیستم های چند درجه آزادی، معادلات ساختاری و فرکانس های طبیعی، پاسخ عمومی و تحلیل نتایج
۷. مطالعه موردی: ارتعاشات در سازه ها
۸. کنترل ارتعاشات: جاذب های دینامیکی بدون میرایی، جاذب های دینامیکی با میرایی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازبیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Thomson, William Tyrrell. 1965. Vibration theory and applications.
2. Rao, Singiresu S. 1993. Mechanical vibrations. Reading, Mass: Addison-Wesley.
3. Meirovitch L., "Fundamentals of Vibration", McGraw-Hill, ۲۰۰۱



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات	
عنوان درس به انگلیسی:		Mechanical Vibration and Dynamics of Machine Lab	
نوع درس و واحد		دینامیک ماشین	دروس پیش نیاز:
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>	ارتعاشات مکانیکی	دروس هم نیاز:
اختیاری <input type="checkbox"/>	عملی-نظری <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	عملی <input checked="" type="checkbox"/>	۱	تعداد ساعت:
		۳۲	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی عملی با اندازه گیری و تحلیل دینامیکی ماشین ها، مکانیزم ها و ارتعاشات

اهداف ویژه:

۱. تحلیل سینماتیکی ماشین ها و مکانیزم ها
۲. تحلیل ارتعاش و استفاده از جاذب برای کاهش اثرات



پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. آزمایش اول: تعیین ممان اینرسی به روش پاندول مرکب
۲. آزمایش دوم: تعیین ممان اینرسی به روش سقوط وزنه
۳. آزمایش سوم: تعیین ممان اینرسی به روش سطح شیبدار
۴. آزمایش چهارم: تعیین ممان اینرسی به روش آونگ پیچشی معلق مکانیزم ها
۵. آزمایش پنجم: قفل یونیورسال
۶. آزمایش ششم: بادامک ها
۷. آزمایش هفتم: مکانیزم ها
۸. آزمایش هشتم: ارتعاشات دورانی آزاد با میرایی
۹. آزمایش نهم: ارتعاشات اجباری با میرایی
۱۰. آزمایش دهم: جاذب دینامیکی ارتعاش
۱۱. آزمایش یازدهم: بالانس دورانی
۱۲. آزمایش دوازدهم: ژیرسکوپ
۱۳. آزمایش سیزدهم: گاورنر

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، انجام آزمایش توسط تکنسین، ارائه توضیحات توسط مدرس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای آزمایشگاهی مجهز و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. دستور کار آزمایشگاه تدوین شده توسط مدرس
۲. مراجع دروس دینامیک ۲، دینامیک ماشین و ارتعاشات مکانیکی



عنوان درس به فارسی:		کنترل اتوماتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Automatic Control	
دروس پیش نیاز:	ارتعاشات مکانیکی		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
نظری <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/>		
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

۱. در این درس معرفی جامعی از تحلیل و طراحی سیستم های کنترل بر مبنای نظریه های کنترل کلاسیک ارائه خواهد شد.

اهداف ویژه:



۱. آشنایی با مفاهیم اولیه کنترل
۲. نحوه مدل سازی سیستم های مکانیکی و الکتریکی
۳. تحلیل پاسخ زمانی سیستم ها
۴. طراحی سیستم های کنترل کلاسیک

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. معرفی سیستم های کنترل و تبدیل لاپلاس (تعریف کنترل، دستگاه، فرایند، سیستم، اغتشاش، فیدبک، سیستم حلقه بسته و سیستم حلقه باز، تبدیل لاپلاس، خواص و کاربردهای آن در کنترل کلاسیک)
۲. مدل سازی ریاضی سیستم های دینامیکی (تعریف مدل سازی ریاضی سیستم های دینامیکی، تابع تبدیل و ویژگی های آن، نمودار بلوکی، مدل سازی فضای حالت، ساده سازی نمودار بلوکی با استفاده از روش میسون)
۳. مدل سازی سیستم های مکانیکی و الکتریکی
۴. مدل سازی سیستم های حرارتی و سیالاتی
۵. تحلیل پاسخ گذرا و پاسخ حالت ماندگار (تعریف پاسخ گذرا و پاسخ حالت ماندگار، مفهوم پایداری، معیار پایداری روث، تحلیل خطای حالت ماندگار، ثابت های خطای ایستای موقعیت، سرعت و شتاب)
۶. تحلیل و طراحی سیستم های کنترل به روش مکان هندسی ریشه ها (نحوه ترسیم مکان هندسی ریشه ها، نحوه طراحی جبران ساز پیشفاز و پس فاز)
۷. تحلیل و طراحی سیستم های کنترل به روش پاسخ فرکانسی (مفهوم پاسخ فرکانسی، نمودارهای بده، نحوه ترسیم نمودار نایکوئیست، معیار پایداری نایکوئیست، حل مسائل از معیار پایداری نایکوئیست، حاشیه فاز و حاشیه بهره)
۸. طراحی کنترل کننده های PID (معرفی کنترلر های PID، قواعد زیگلر-نیکولس برای تنظیم PID)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارزیابی فعالیت های مستمر دانشجویان، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژبک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Modern Control Engineering, Katsuhiko Ogata, 5th Edition
2. Control Systems Engineering, Norman Nise, 7th Edition
3. Golnaraghi F, Kuo BC. Automatic control systems. McGraw-Hill Education; 2017.



عنوان درس به فارسی:		مبانی مهندسی برق ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamentals of electrical engineering I	
دروس پیش نیاز:	فیزیک الکتریسته و مغناطیس	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

- شناخت اصول و مبانی مهندسی برق و الکترونیک

اهداف ویژه:

۱. شناخت مبانی الکترونیک
۲. آشنایی با اجزا الکترونیکی، تحلیل مدارها، آشنایی با انواع موتور ها و ژنراتور ها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه، تعاریف اولیه مدارهای الکتریکی
۲. مدار های الکتریکی جریان مستقیم، معرفی اجزا، روش های تحلیل مدار
۳. مدار های الکتریکی جریان متناوب، تعاریف، اجزا، مدارهای RLC
۴. دیود: مبانی عملکرد، تحلیل مدار، کاربردها
۵. ترانزیستور: مبانی عملکرد، تحلیل مدار، کاربردها
۶. مدار های مغناطیسی
۷. الکترو مغناطیس: مبانی ایجاد ولتاژ و حرکت
۸. موتور ها و ژنراتور های AC و DC، ساختار، انواع، معادلات عملکردی
۹. روش های اندازه گیری جریان، ولتاژ و امپدانس در جریان های دائم و متناوب تکفاز

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Engineering circuit analysis: William, H. A. R. T., and Jack E. Kemmerly, McGraw-Hill Book Company, 1986.
2. Fundamentals of electrical and electronics engineering: G. Smarajit, PHI Learning, 2007.
3. Fundamentals of electrical engineering: G. Rizzoni, MacGraw-Hill, 2009.



عنوان درس به فارسی:		مبانی مهندسی برق ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamentals of electrical engineering II	
نوع درس و واحد		مبانی مهندسی برق ۱	
نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> / عملی <input type="checkbox"/>	-	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>	۳	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی تکمیلی با مدارهای مغناطیسی و انواع موتورها و ژنراتورها

اهداف ویژه:

- آشنایی با مبانی مغناطیس و الکترومغناطیس
- آشنایی با ماشینهای الکتریکی

پ) مباحث یا سرفصلها:

- مدارهای مغناطیسی، تعریف شار و کمیت‌های مربوط به میدان‌های مغناطیسی، مقایسه‌ی کمیت‌های مغناطیس و الکتریسیته، القای مغناطیسی هسته‌ها و مفاهیم مربوط به آن، تحلیل هسته‌های مغناطیسی
- مقدمه‌ای بر الکترومغناطیس و تولید الکتریسیته و حرکت، قوانین فارادی و لنز، تعریف ژنراتور، تحلیل کیفی تولید الکتریسیته، مفاهیم کلی مربوط به ژنراتورها، محاسبه‌ی اختلاف پتانسیل ایجاد شده توسط ژنراتور بر حسب پارامترهای فیزیکی، تعریف موتور، تحلیل کیفی تولید حرکت توسط موتورها، مفاهیم کلی مربوط به موتورها
- ساختمان ماشین‌های الکتریکی DC، استاتور و روتور، کموتاسیون، جاروبک، کلاف‌ها و انواع سیم پیچی موتورها، سیم پیچی مجاور کمپلکس، سیم پیچی موجی
- ولتاژ تولیدی در ژنراتور DC، مدار معادل ژنراتور DC، تنظیم ولتاژ و راندمان ژنراتور DC، انواع تلفات و تلفات هسته فوکو، انواع ژنراتورهای DC و کاربرد‌های آن، ژنراتور شنت، ژنراتور سری، ژنراتور کومپوند، شنت کوتاه، شنت بلند، شرایط موازی کردن ژنراتورهای DC
- موتورهای الکتریکی DC، گشتاور تولیدی در موتور DC، مدار معادل موتور DC، تنظیم دور و راندمان موتور DC، انواع موتورهای DC و کاربرد‌های آن، موتور شنت، موتور سری، موتور کومپوند، شنت کوتاه، شنت بلند، راه اندازی و توقف موتورها
- ترانسفورماتور ایده آل و واقعی، کاربرد ترانسفورماتورها، انواع توان در ترانسفورماتورها، تلفات و راندمان، تحلیل ترانس واقعی و محاسبه‌ی افت ولتاژ، آزمایش‌های مربوط به ترانسفورماتورها، تنظیم ولتاژ در ترانسفورماتورها، ترانس‌های چند سیمه، ترانس‌های چند فاز
- ژنراتور سه فاز سنکرون، تعریف سنکرون، ژنراتورهای دو قطبی و چند قطبی، ژنراتورهای سه فاز ستاره و مثلث، مقادیر اسمی ژنراتورها، تلفات و راندمان، تعیین تلفات ژنراتورهای سنکرون، تنظیم ولتاژ
- موتورهای القایی آسنکرون، ساختمان موتورهای القایی، انواع روتور، انواع قطب‌ها، تعریف لغزش، مقادیر اسمی موتورهای آسنکرون، تلفات و راندمان، تعیین تلفات موتورهای آسنکرون، تنظیم دور، راه اندازی موتورهای آسنکرون

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت‌های مستمر آنها، آزمون‌های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Engineering circuit analysis: William, H. A. R. T., and Jack E. Kemmerly, McGraw-Hill Book Company, 1986.
- Fundamentals of electrical and electronics engineering: G. Smarajit, PHI Learning, 2007.
- Fundamentals of electrical engineering: G. Rizzoni, MacGraw-Hill, 2009.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه مبانی مهندسی برق	
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamentals of electrical engineering Laboratory	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	-	
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	مبانی مهندسی برق ۲	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> اختیاری	۱	
رساله / پایان نامه		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی تجربی با مبانی مهندسی برق و ماشین های الکتریکی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی عملی با مبانی مهندسی برق
۲. آشنایی تجربی با اصول عملکردی انواع ماشین های الکتریکی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مولد DC تحریک مستقل
۲. مولد شنت تحریک خودی
۳. مولدهای سری
۴. موتور شنت
۵. تعیین راندمان در ترانسفورماتورهای تک فاز
۶. موازی کرن دو ترانسفورماتور سه فاز و تعیین اختلاف توزیع قدرت بین آنها
۷. موتور آسنکرون تک فاز
۸. موتور القایی سه فاز آسنکرون

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، انجام آزمایشات هفتگی، تهیه گزارش کار توسط دانشجویان، آزمون های عملی میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز، فضای آزمایشگاهی متناسب، سایر ابزار معمول کلاس.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. دستور کار آزمایشگاه

1. Engineering circuit analysis: William, H. A. R. T., and Jack E. Kemmerly, McGraw-Hill Book Company, 1986.
2. Fundamentals of electrical and electronics engineering: G. Smarajit, PHI Learning, 2007.
3. Fundamentals of electrical engineering: G. Rizzoni, MacGraw-Hill, 2009.



عنوان درس به فارسی:		زبان تخصصی	
عنوان درس به انگلیسی:		Technical English	
نوع درس و واحد		زبان انگلیسی	
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	-	
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	تعداد واحد:	
اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	تعداد ساعت:	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۲	۳۲

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

- آشنایی با زبان انگلیسی در حوزه مهندسی مکانیک

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با واژه های تخصصی انگلیسی در حوزه مهندسی مکانیک و ریاضیات

۲. آشنایی با نحوه صحیح نگارش و ترجمه متون تخصصی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. آشنایی با واژه های تخصصی حوزه مهندسی مکانیک

۲. آشنایی با نحوه بیان اعمال ریاضی به زبان انگلیسی

۳. آشنایی با فنون ترجمه صحیح متون تخصصی

۴. آشنایی با نگارش متن تخصصی

۵. آشنایی با نحوه نوشتن گزارش، پروپوزال، رزومه، پایان نامه، و انجام مکاتبات به زبان انگلیسی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Oxford-English-for-Electrical-and-Mechanical-Engineering, Eric.H Glendinning, Norman Glendinning, Oxford University Press, 1995.
2. Academic writing, S. Bailey, CRC press, 2017.



عنوان درس به فارسی:		روش های تولید و کارگاه	
عنوان درس به انگلیسی:		MANUFACTURING PROCESSES	
دروس پیش نیاز:		علم مواد	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۸۰	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی		
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> اختیاری		
	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با انواع روش های تولید قطعات در صنعت آشنا خواهند شد.

اهداف ویژه:

۱. شناخت فرآیندهای ریخته گری
۲. استفاده از مبانی تغییر شکل های پلاستیک برای فرآیندهای شکل دهی فلزات

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. فرآیندهای ریخته گری، مبانی ریخته گری (مذاب، انجماد، ساختمان مواد ریختگی، مباحث مربوط به طراحی فرآیند، عیوب ریخته گری)، فرآیندهای ریخته گری با قالب تخریب شدنی، فرآیندهای ریخته گری در قالب دائمی، تجهیزات مورد استفاده (انواع کوره ها)، اشاره ای به عملیات حرارتی بعد از ریخته گری
۲. فرآیندهای شکل دهی فلزات، مبانی تغییر شکل های پلاستیک (تسلیم، تنش جریان، تأثیر کرنش سختی و نرخ کرنش، اثر اصطکاک و روانکاری، شکل پذیری، کار سرد و کار گرم و خواص مواد)، ماشین آلات مورد استفاده، شکل دهی حجمی (نورد - فورج - اکستروژن، کشش سیم و انواع آنها)
۳. شکل دهی ورق ها (برش - خمکاری - کشش عمیق و سایر فرآیندها (اشاره ای به مکانیک برخی از فرآیندهای شکل دهی)، محاسبات نیرو، گشتاور، انرژی و تنش و کرنش و برگشت فنی (اشاره ای به عملیات حرارتی بعد از شکل دهی)
۴. فرآیندهای براده برداری، تئوری فرآیند براده برداری (مدل های برش، نیرو و درجه حرارت)، ابزارهای برشی (هندسه، مواد، عمر ابزارها، استانداردها)
۵. فرآیندهای براده برداری، انواع فرآیندهای ماشینکاری و مکانیک فرآیندها (تراشکاری، فرز کاری، صفحه تراشی، سوراخکاری، بورینگ و خانکشی)، فرآیندهای ماشینکاری سایشی و مکانیک فرآیندها (سنگزنی، هونینگ، لپینگ و ...)، روانکارها و خنک کاره، ماشین های کنترل عددی، مراکز ماشینکاری، مبانی برنامه نویسی CNC (G - Code و اشاره ای به نرم افزارهای CAM/CAD) اشاره ای به عملیات حرارتی بعد از ماشینکاری
۶. فرآیندهای براده برداری غیر سنتی، دسته بندی و معرفی فرآیندها (الکتروشیمیایی، شیمیایی، حرارتی، مکانیکی)، مبانی فرآیندهای USM, LBM, CM, EDM, ECM
۷. متالورژی پودر، خواص پودر و روش های تولید آن، فشرده کردن پودرها، تفجوشی، مسائل طراحی در متالورژی پودر، انواع فرآیندهای متالورژی پودر
۸. شکل دهی پلیمرها، اشاره ای به ساختمان و خواص کاربردهای ترموپلاست ها، ترموست ها، الاستومرها و کامپوزیت ها، فرآیندهای مواد ترموپلاست، فرآیندهای مواد ترموست

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. مواد و فرآیندهای تولید (جلد ۲ تا ۴) ویرایش هشتم، ایپال دگرمو، ترجمه علی حایریان

2. Manufacturing Process of Engineering Materials (4th Ed.), S. Kalpakjian, 2000
3. Fundamentals of Modern Manufacturing, M.P. Groover, 2000



عنوان درس به فارسی:		کارآموزی	
عنوان درس به انگلیسی:		Training	
نوع درس و واحد		گذراندن حداقل ۲۰ واحد درسی	
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	-	
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی		
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> اختیاری	۱	
رساله / پایان نامه			
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	
		۲۰۰	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

- ارتقا مهارت های فنی و مهندسی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با محیط های صنعتی
۲. آشنایی با نحوه استفاده از علوم مهندسی در صنعت

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. آشنایی با تجهیزات و فناوری های صنعت
۲. آشنایی با محیط ها و فضاهاى کارى
۳. مشاهده چالش های موجود در صنعت و مشارکت در رفع آنها
۴. بررسی پروژه های تعریف شده در صنعت و مشارکت در آنها
۵. تهیه و تنظیم گزارش کارآموزی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

حضور در صنعت، انجام تکالیف محوله، تهیه گزارش از فعالیت های روزانه، آشنایی با چالش ها و پیشنهاد رفع آن ها

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارایه گزارشات شفاهی و کتبی از دوره کارآموزی توسط دانشجو، تکمیل فرم های مربوطه توسط صنعت میزبان، ارزیابی نمره توسط استاد درس

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

صنایع مرتبط با رشته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

منابع پیشنهادی توسط استاد درس



عنوان درس به فارسی:		مقدمه ای بر اجزای محدود	
عنوان درس به انگلیسی:		Introductory Finite Element Method	
نوع درس و واحد		محاسبات عددی	دروس پیش نیاز:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		مقاومت مصالح ۲	
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با روش اجزای محدود جهت حل معادلات دیفرانسیل با مقادیر مرزی و به ویژه کاربرد آن در حل مسائل مکانیک جامدات آشنا می گردند.



اهداف ویژه:

- شناخت المان های یک و دو بعدی برای فرمول بندی اجزای محدود
- استفاده از ماتریس سختی و بردار نیرو برای تحلیل المان تیر

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مقدمه، تاریخچه روش اجزاء محدود، ضرورت و اهمیت استفاده از روش اجزای محدود در تحلیل مسائل مهندسی، قابلیت ها و محدودیت ها
- المان های یک بعدی، فرمول بندی اجزای محدود به روش تحلیل ماتریسی سازه ها، فرمول بندی اجزای محدود به روش انرژی، مختصات محلی، توابع شکل، ماتریس سختی المان، بردار نیرو، اثر دما (کرنش اولیه، اسمبل نمودن و یافتن دستگاه معادلات، اعمال شرایط مرزی، فرمول بندی اجزای محدود به روش مستقیم، مقدمه ای به روش گالرکین، خرابای صفحه ای، سایر المان های یک بعدی
- المان های دو بعدی، روابط تحلیل تنش در مسائل دو بعدی، تنش صفحه ای، کرنش صفحه ای، اصل انرژی پتانسیل کمینه، المان مثلثی CST، مختصات سطحی Area Coordinates توابع شکل، ماتریس سختی و نیرو در انتقال حرارت رسانشی یک بعدی فرمول بندی ایزوپارامتریک، فرمول بندی اجزای محدود دو بعدی به روش انرژی، ماتریس سختی، بردار نیرو، اثر دما، کرنش اولیه، المان چهار گوش مستطیلی
- المان های متقارن محوری و سه بعدی، مقدمه ای بر المان های متقارن محوری مثلثی و چهار گوش
- المان تیر، کلیاتی از المان تیر، توابع شکل
- فرمول بندی اجزای محدود المان تیر بر اساس روش انرژی
- المان تیر، ماتریس سختی، بردار نیرو
- مدل سازی هندسی مسائل در روش اجزای محدود، انواع مدل سازی و قابلیت ها و محدودیت های هر یک
- انواع تقارن های مورد استفاده و شرایط مرزی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Fish, Belytschko, A First Course in Finite Elements.
2. Logan, A First Course in the Finite Element Method.



عنوان درس به فارسی:		رباتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Robotics	
دروس پیش نیاز:	-	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	دینامیک ماشین	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
تعداد واحد:	۲	<input type="checkbox"/> اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/> عملی
تعداد ساعت:	۳۲	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	<input type="checkbox"/> نظری-عملی

هدف کلی:

فراگیری اصول علم رباتیک و آشنایی با دانش رباتیک

اهداف ویژه:

۱. آموزش سینماتیک و سینتیک و مسیر حرکت رباتها
۲. آشنایی با رباتهای کاربردی

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱. مقدمه ای به علم رباتیک و کاربردهای آن در صنعت
۲. ویژگی ها و ساختمان رباتها و انواع کاراندازها (Actuators) در رباتیک
۳. یادآوری سینماتیک جسم صلب
۴. ریاضیات حاکم بر سینماتیک و سینتیک رباتها
۵. سینماتیک مستقیم و معکوس رباتها
۶. تبدیل همگن و ماتریس ژاکوبی و اشاعه سرعتها و نیروها در رباتیک
۷. سینتیک رباتها و تولید مسیر
۸. معرفی و توصیف عملکرد رباتهای ویژه (رباتهای موازی و کابلی، رباتهای سیار مانند رباتهای راه رونده، رباتهای عمود پرواز و رباتهای کشاورزی)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
- آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Craig John, Introduction to Robotics: Mechanics and Control, 4th edition Pearson, 2017
2. Spong Mark W, Hutchinson Seth, and Vidyasagar M., Robot Modelling and Control, John Wiley and Sons, 2020
3. Angeles Jorge, Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods, and Algorithms, 4th edition, Springer 2014



عنوان درس به فارسی:		آشنایی با مهندسی مکانیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Mechanical Engineering	
دروس پیش نیاز:	-	پایه	<input type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-	تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه	<input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف کلی از ارائه این درس، آشنایی دانشجویان با جنبه های مختلف رشته مهندسی مکانیک و نقش آن در دانشگاه، صنعت، و زندگی اجتماعی و حرفه ای آنهاست. مقدماتی بر نحوه انجام و ارائه پژوهش، ارتباط با صنعت، مدیریت زمان و پروژه، و مهارت های تعامل پایدار و سازنده، از جمله مواردی است که در این درس مورد توجه قرار می گیرد. آشنایی دانشجویان با برخی از اصطلاحات علمی و فنی (Terminology) رشته مهندسی مکانیک نیز از دیگر اهداف این درس است.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با نیاز متقابل صنعت و مهندس مکانیک به یکدیگر و فرصت های کاری پیش رو
۲. فراگیری مهارت های ارائه نتایج تحقیق در محیط های صنعتی و دانشگاهی
۳. زبان مهندسی و زبان تجارت

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مهندس مکانیک کیست؟ تفاوت تکنسین و مهندس، مفهوم Field Engineer و Design Engineer و Chief Designer، آینده یک مهندس مکانیک و فرصت های کاری پیش رو، انجمن های حرفه ای و جایگاه آنها در همگرایی
۲. نیاز صنعت و نیاز مهندس مکانیک به صنعت، آشنایی با زمینه های کاری
۳. ساختار دوره مهندسی مکانیک: دانش های مورد نیاز، تشریح دروس و چارت درسی، دروس پایه، نقش استاد مشاور و راهنما، کارآموزی ها، کارگاه ها و پروژه نهایی، روش صحیح درس خواندن، مهارت های یک دانشجو: خوب دیدن، درک کردن و فهمیدن، ایده پردازی، تحلیل کردن، بیان کردن، بحث و استدلال، جسارت، ثبت کردن و نگارش، آرشو کردن، تعامل، داد و ستد، به اشتراک گذاری، همکاری، اخلاق حرفه ای به عنوان یک دانشجو و یک مهندس، پرستیژ و جایگاه یک مهندس مکانیک در صنف خودش
۴. آشنایی با نرم افزارها: نرم افزارهای ریاضی، نرم افزارهای محاسبات عددی، زبان های برنامه نویسی، نرم افزارهای مدل سازی هندسی، نرم افزارهای تحلیلی شبیه سازی نرم افزارهای طراحی، کتابخانه ها، اوپن سورس و اهمیت آن، سیستم عامل لینوکس
۵. پژوهش و انتشار آن، قانون اینشتین
۶. تعریف پروژه ها، مدیریت زمان و مدیریت پروژه
۷. ارتباطات بین المللی، مهارت های ارائه، چگونه عدم پذیرش را مدیریت کنیم؟ Elevator Pitch
۸. زبان مهندسی، زبان تجارت

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها و آزمون پایان ترم



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Dixit, Uday S., Manjuri Hazarika, and J. Paulo Davim. A brief history of mechanical engineering. Switzerland: Springer, 2017.
2. Hoffman, Allen H. "Making Ethics Education Personal." ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition. Vol. 46637. American Society of Mechanical Engineers, 2014.
3. Heard, S.P., The Scientists Guide to Writing, Princeton University Press, 2016.



عنوان درس به فارسی:		کارگاه جوشکاری و ورقکاری	
عنوان درس به انگلیسی:		Welding and sheet metal workshop	
نوع درس و واحد			
نظری <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
عملی <input checked="" type="checkbox"/>	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>	۱	تعداد واحد:
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با روش های جوشکاری و ورقکاری

اهداف ویژه:

۱. شناخت روش های جوش قوس الکتریکی و جوش گاز
۲. آشنایی با فرآیند های برشکاری و خمکاری ورق ها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. بیان نکات ایمنی، آشنایی با تجهیزات جوشکاری برق، آشنایی با انواع الکترودهای جوشکاری، بررسی تاثیر پارامترهای ولتاژ، شدت جریان و سرعت پیشروی، نکاتی از بازرسی چشمی جوش، تمرین عملی جوشکاری (خال جوش، جوش تخت) خطی، زیگزاگی (جوش گوشه)
۲. آشنایی با تجهیزات جوشکاری گاز، بررسی پارامترهای موثر بر جوش (تاثیر زاویه الکتروده و rate feed electrode، تاثیر زاویه شعله، تاثیر سرعت پیشروی)، بررسی انواع شعله حاصل از جوش گاز، نکاتی از بازرسی چشمی جوش، تمرین عملی جوشکاری (جوش خطی، جوش لب به لب)
۳. کلیاتی از کاربرد ورقکاری و مزایای آن، معرفی ابزارها، آشنایی با تجهیزات برش دادن و خم کردن ورق، نحوه ی اعمال نقشه گسترده روی ورق، نحوه ی صحیح برش ورق، آموزش نحوه صحیح اتصال ورق ها برای تحمل نیروی کششی و فشاری، تمرین عملی ورقکاری (ساخت منشور مستطیلی، ساخت تبدیل هرمی شکل)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته شامل بخش تئوری که به معرفی روش ها، وسایل و دستگاه ها و همچنین تکنیک های کار می پردازد و بخش دیگر هم انجام عملی فرآیند جوشکاری و ساخت قطعات چند تکه ای با جوش قوس و گاز است.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (کارگاه مناسب با تجهیزات و دستگاه های مناسب برای انجام انواع جوشکاری، وسایل کمک آموزشی و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

-دستور کار کارگاه جوشکاری و ورقکاری



عنوان درس به فارسی:		کارگاه اتومکانیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Auto-mechanic workshop	
دروس پیش نیاز:	-	نظری <input type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	عملی <input checked="" type="checkbox"/>	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با قطعات و اجزای خودرو از جمله سیستم محرکه

اهداف ویژه:

۱. شناخت موتور احتراق داخلی رفت و برگشتی و انجام تعمیرات جزئی و اساسی
۲. شناخت نحوه کارکرد موتورهای بنزینی و دیزلی و نحوه کار با دستگاه های سنجش توان موتور، عیب یابی آن و گازهای خروجی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. تعریف اتومکانیک، معرفی کتب مرجع و منوآل ها و مجلات، اهمیت صنعت و مسائل خودرو
۲. معرفی حدود صد قطعه از اجزا موتور (سیلندر، در پوش سیلندر، دریچه ها، اجزا و قطعات و مکانیزم های متصل به دریچه ها، سنبه و پین سنبه، یاتاقان ها، میل لنگ، فلاویل، میل بادامک و مکانیزم ها و قطعات واسط دریچه ها با میل سوپاپ، انواع نحوه اتصال میل سوپاپ به میل لنگ (تعاریف) توان، گشتاور و دور، منحنی های قدرت و گشتاور و مصرف سوخت ویژه، نقاط مرگ بالا و پایین، حجم جابه جایی، محفظه، احتراق و حجم کل، ضریب تراکم و بازه تغییر آن در انواع موتور و اهمیت آن و پیشرفت آن طی تاریخ، فشار سیلندر ها، گام سنبه، نیرو های وارد بر سیلندر، طبقه بندی انواع موتور ها، منحنی های دایره ای عملکرد موتور چهار زمانی در موتور بنزینی و دیزلی (تئوری، عملی)، موتور های چند سیلندر) نوع خطی، نوع وی، نوع باکسر، نوع رادیال، نوع دبلو مضرب سه و چهار، معرفی موتور اکس، و انواع موتور تا ۳۶ سیلندر، معرفی کامل انواع محفظه احتراقی (سیر تاریخی آن)، جنس و روش های ساخت انواع قطعه ها و سیر تاریخی آن تا امروز
۳. اصول سوخت رسانی، سوخت رسانی در موتور بنزینی (کاربراتور قدیمی، معرفی کاربراتور)، تزریق سوخت به داخل و بیرون سیلندر، دوآل اینجکشن سیستم.
۴. سیستم جرقه (سیستم جرقه بدون دلکو، سیستم ها الکترونیکی).
۵. خنک کاری در موتور (خنک کاری با هوا، خنک کاری با آب، خنک کاری هوشمند، خنک کاری های احتمالی آینده)، موتور های سرامیکی.
۶. روغنکاری در موتور.
۷. موتور دیزل (مقایسه موتور دیزل و بنزینی، مزایا و معایب).
۸. موتور های جدید (هیبریدی، الکتریکی).
۹. مکانیزم های جدید در موتور ها (ضرب تراکم متغیر، غیر فعال کردن برخی سیلندر ها، استفاده از متریاال های غیر فلزی و جدید، هوشمندی در سیستم های الکترونیکی)
۱۰. آلودگی، سوخت

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته شامل بخش تئوری با معرفی قطعات و دستگاه های مورد استفاده و همچنین تکنیک های کار و بخش دیگر به صورت عملی با کار برد اجزا و قطعات روی یک خودروی واقعی است.



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (کارگاه مناسب با خودروی کامل و انواع موتور و تجهیزات عیب یابی و تست مربوطه، وسایل کمک آموزشی و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. May, Ed, and William Harry Crouse. Automotive mechanics. McGraw-Hill Australia, 2007.
2. Seiffert, Ulrich W., and Hans Hermann Braess. Handbook of automotive engineering. Vol. 312. SAE Technical Paper, 2005.
3. You, Q. "Profile of Wen-Hua Chen." IEEE Control Systems Magazine (2018).
4. Gregor, Edward C. Filtration Media Choices for the Automotive Engineer. No. 960533. SAE Technical Paper, 1996 .



عنوان درس به فارسی:		کارگاه ماشین ابزار و ابزارسازی	
عنوان درس به انگلیسی:		Machining Workshop	
دروس پیش نیاز:	-	پایه	<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی	<input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱	اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه	<input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی نسبی دانشجویان با تجهیزات ماشین کاری (دستگاه های تراش، فرز، سنگ، صفحه تراش، اره لنگ، دریل)

اهداف ویژه:

- آشنایی با قابلیت ها و نحوه ی کارکرد دستگاه های متداول مورد استفاده در صنعت ماشینکاری
- یادگیری نسبی روش کار با تجهیزات
- ساخت یک گیره ی پیچی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- معرفی تجهیزات موجود در کارگاه
- معرفی انواع ابزارهای مورد استفاده در کارگاه
- آشنایی با دستگاه تراش و آموزش استفاده از آن
- آموزش سوراخکاری با ماشین تراش و مته مرغک زدن
- آموزش روتراشی و کف تراشی و شیار تراشی
- آموزش روش صحیح بستن قطعه کار به گیره های مختلف مانند گیره ی رو میزی یا گیره ی سه نظام و چهارنظام
- آموزش نحوه ی نصب ابزار برش روی دستگاه ها و ستنر کردن آن
- آشنایی با دستگاه اره لنگ و آموزش استفاده از آن
- آشنایی با دستگاه فرز و آموزش استفاده از آن
- آشنایی با دستگاه دریل رو میزی و آموزش استفاده از آن
- آموزش سوراخ زنی و حدیده زنی
- آشنایی با دستگاه صفحه تراش و آموزش استفاده از آن
- آشنایی با دستگاه سنگ و آموزش استفاده از آن
- مونتاژ کردن قطعات ساخته شده برای گیره پیچی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک در جلسه در هفته در محیط کارگاه ماشین ابزار است.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات ماشین کاری (دستگاه های تراش، فرز، سنگ، صفحه تراش، اره لنگ، دریل) و سایر تجهیزات معمول کلاس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- جداول و استانداردهای ماشین سازی فیشر، ترجمه عبدالله ولی نژاد

۲- جزوه ی کارگاه ماشین ابزار



دروس اختیاری



عنوان درس به فارسی:		نانوفناوری کاربردی	
عنوان درس به انگلیسی:		APPLIED NANOTECHNOLOGY	
نوع درس و واحد	اصلی <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مکانیک سیالات ۲، مقاومت مصالح ۲	
دروس پیش نیاز:		ترمودینامیک ۲	
دروس هم نیاز:	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	
تعداد واحد:	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	
تعداد ساعت:	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۴۸	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

اهداف کلی:

آشنایی دانشجویان با کاربردهای نانو فناوری در صنعت و پزشکی و شیوه طراحی ابزار مورد استفاده در این زمینه

اهداف ویژه:

- آشنایی با روش های ساخت و تولید ریز ساختارها
- آشنایی مقدماتی با تحلیل تغییر شکل نانو مواد تحت بارگذاری مکانیکی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. تکنولوژی MEMS و NEMS، تعریف و کاربردهای MEMS و NEMS
۲. نانو تیوب و نانوسیم ها، فرآیندهای ساخت انواع نانو تیوب و نانوسیم ها و کاربرد آن ها، تحلیل تغییر شکل نانو تیوب ها، تحلیل تغییر شکل نانوسیم ها
۳. سلول های خورشیدی، روش های ساخت و کاربرد سلول های خورشیدی
۴. نانو الکترونیک، روش های ساخت و کاربرد نانو الکترونیک
۵. میکروفلوئیدیک، اصول کلی میکروفلوئیدها و کاربرد آنها، روش های تحلیل جریان میکروفلوئیدها در کانال ها و لوله ها
۶. نانو بیو تکنولوژی، کاربرد مواد نانو در بیولوژی
۷. نانو مواد، انواع مواد در مقیاس نانو و کاربرد آنها در سازه های ماکرو
۸. روش های ساخت میکرو و نانو ساختارها با نور نگاری، اصول نورنگاری و کاربرد آن در ساخت میکروساختارها، با ایجاد شکاف توسط پلاسما و کاربرد آن در ساخت میکروساختارها
۹. روش های ساخت میکرو و نانو ساختارها توسط میکرو ماشینکاری انواع میکرو ماشینکاری و کاربرد آن در ساخت میکروساختارها
۱۰. مکانیک نانو ساختارها، تحلیل تغییر شکل استاتیکی گرافن، تحلیل ارتعاشات خطی گرافن، تحلیل تنش های پسماند در فیلم های نانو و بستر آن

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. M. Madou, Fundamentals of Microfabrication: The Science of Miniaturization, 2nd ed., CRC Press (2018)
2. T. J. Chuang, P. M. Anderson, M.-K. Wu, S Hsieh, Nanomechanics of Materials and Structures, 1st Edition, Springer (2006)
3. S. Reich, C. Thomsen, J. Maultzsch, Carbon Nanotubes, Wiley-VCH (2004)



عنوان درس به فارسی:		تحلیل سازه	
عنوان درس به انگلیسی:		STRUCTURAL ANALYSIS	
نوع درس و واحد		مقاومت مصالح ۲	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>		
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۳	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>			
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	
		۴۸	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با تئوری ها و روش های جدید و متفاوتی نسبت به آنچه در مقاومت مصالح خوانده اند، جهت محاسبات تنش و کرنش و محاسبات خیز در سازه ها آشنا می شوند.

اهداف ویژه:

- شناخت خرابیها
- استفاده از روش های انرژی برای محاسبه تغییر مکان ها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- معرفی سیستم ها و فرم های سازه، پایداری سازه ها
- معینی و نامعینی سازه ها، سازه های معین، سازه های نامعین
- تحلیل سازه های معین، نمودارهای نیروهای محوری، برشی، لنگر خمشی و کوپل پیچشی برای سازه های معین استاتیکی
- خرابها، خرابیهای معین استاتیکی، سیستم های خرابی
- خطوط تاثیر برای سازه های معین استاتیکی
- خطوط تاثیر برای سازه های معین استاتیکی با روش های لنگر سطح، بار الاستیک، تیر مزدوج، روش ویلیوت مور
- روش های انرژی، محاسبه تغییر مکان ها، قضایای بتی-مکسول
- تحلیل سازه های نامعین، روش نیروها، اصل جمع آثار قوا، نیروهای سراسری، قاب ها، خرابها
- قضیه سه لنگری، مبانی و تحلیل قضیه سه لنگری
- روش شیب و تغییر مکان و کاربرد آن در تحلیل سراسری و قاب ها
- روش کانی و کاربرد آن در تحلیل نیروهای سراسری و قاب ها
- خطوط تاثیر برای سازه های نامعین استاتیکی با استفاده از روش های جمع آثار قوا و مولر برسلا
- روش ماتریسی، روش های تحلیل سازه ها با روش ماتریسی، روش تغییر مکان
- روش اعمال نیرو در تحلیل سازه ها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Structural analysis, Hibbeler (2008)
- Fundamentals of structural analysis, Leet, Uang (2006)
- Matrix methods of structural analysis, Livesley (1975)



عنوان درس به فارسی:		طراحی قالب های تزریق پلاستیک	
عنوان درس به انگلیسی:		PLASTIC INJECTION MOLD DESIGN	
نوع درس و واحد		طراحی اجزاء ماشین ۲	
نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	
عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با کاربرد و انواع قالب های تزریق پلاستیک

اهداف ویژه:

۱. شناخت طراحی مکانیکی قالب های تزریق پلاستیک
۲. استفاده از طراحی سازه اصلی برای طراحی جانمایی قطعات روی قالب

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. شناخت فرآیند Injection Molding، سیکل تزریق، پارامترها، ساختار ماشین تزریق پلاستیک همراه با بازدید عملی در یکی از سه جلسه ابتدای ترم از یک مجموعه تزریق پلاستیک
۲. شناخت ساختار قالب و عملکرد المان های آن و تفاوت های ساختاری و کاربرد انواع قالب ها، ملاحظات طراحی بر اساس حداقل تنش کمینه، تغییر شکل حداقل ساینز قالب، حداقل cycle time، حداقل تناژ کلمپ ماشین
۳. تغییرات لازم در طرح قطعه به منظور آماده سازی برای قالبگیری تزریقی، اعمال Draft Angle، اعمال Shrinkage، مکانیزم Under cut ها، یکنواختی ضخامت، بازطراحی ریب ها، باس ها و کرنر ها، فیکس کردن Datum ها، تناسب طرح با امکانات موجود، ملاحظات زیست محیطی
۴. شناخت کلی ترموپلاستیک های صنعتی و خواص منتخب آنها، کلیات خواص شیمیایی، مکانیکی، حرارتی، رئولوژیکی، روش شناسایی پلیمرها با استفاده از تست های غوطه وری، حلالیت، شعله و روش انتخاب ماده جایگزین و مهندسی معکوس
۵. طراحی جانمایی قطعات روی قالب، انتخاب pulling direction مناسب، طراحی parting line و parting surface با ملاحظات مربوط به under cut ها، طراحی استراکچر اصلی و ابعاد Insert ها و شیوه انتخاب و محاسبه ساینز و خواص مناسب اجزای استاندارد قالب از کاتالوگ سازندگان، انتخاب ماده مناسب هر المان قالب با توجه به خواص مقاومت، انتقال حرارت، سختی، قابلیت ماشینکاری و عملیات نهایی سطح
۶. آنالیز پر شدن قالب با روش المان محدود با استفاده از نرم افزار MoldFlow، مدل پر شدن، آنالیز سرعت و جریان مواد، آنالیز حرارتی، عیوب air trap و Weld Line و روش رفع آن در قالب، افت فشار، رفتار رئولوژیکی و تعیین Best Gate Location تعیین حداقل ضخامت لازم قطعه، نوع دستگاه تزریق و پارامترهای فرایندی
۷. طراحی سیستم راهگاه، ملاحظات حداقل افت فشار، حداقل هدر رفت متریکال، کنترل و موازنه سیستم راهگاه، سطح مقطع بهینه، روش های نوین مانند هات رانر و سیستم رانر ایزوله
۸. طراحی گیت، طراحی بر اساس نحوه اتصال به قطعه، جدا شدن اتوماتیک، حداقل اثر، حداقل زمان پکینگ، بررسی مدل های سایدگیت، تونلی، پروانه ای، دیسکی، اسپرو مستقیم
۹. خروج هوا، اثرات نامطلوب، روش های ایجاد سیستم Vent با استفاده از Ejector system و Dead pocket
۱۰. طراحی سیستم خنک کاری، طراحی بر اساس حداکثر انتقال حرارت، یکنواختی دیواره ها، حداقل قیمت، حداقل پیچیدگی و حداکثر قابلیت اطمینان با استفاده از
۱۱. تحلیل دو روش Conduction و Convection، محاسبه زمان لازم برای خنک کاری، Rate گرمای خروجی، دبی کولنت، قطر
۱۲. مسیر خنک کاری، انواع سیستمهای خنک کاری شامل شبکه ای، اینسرتی، رادیاتوری و آبشاری
۱۳. طراحی سیستم خارج راندن قطعه، Ejection، محاسبه نیروی بیرون انداز لازم، محاسبه سطح بیرون انداز، تعیین نوع پران از بین انواع بینی، تیغه ای، صفحه ای، الاستیک و حرکت، Core پران معکوس و سیستم روتاری
۱۴. طراحی قالب برای قطعات با Under cut، طراحی اسلایدر، طراحی ریل، طراحی بین عقب کش، طراحی گوه، طراحی لیفت داخلی



۱۵. طراحی قالب برای قطعات رزوه دار، استفاده از اسلایدر، لیفت، گیربکس، اینسرت هرزگرد، کف پران و فنر، مکانیزم های خاص

۱۶. مباحث تکمیلی، سطوح جدایش غیر هندسی، اینترلاک برای موازنه عدم تقارن، قالب های سه صفحه ای

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Kazmer, D. O. (2016). Injection mold design engineering. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.
2. Jones, P. (2008). The Mould Design Guide, Smithers Rapra Technology Limited.
3. Menges, G., Mohren, P., & Michaeli, W. (2001). How to make injection molds, Munich: Hanser.



عنوان درس به فارسی:		طراحی به کمک کامپیوتر	
عنوان درس به انگلیسی:		Computer aided design	
نوع درس و واحد		نقشه کشی صنعتی ۱	
نظری	پایه	-	
عملی	تخصصی		
نظری-عملی	اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با اصول طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر

اهداف ویژه:

۱. ساخت به کمک کامپیوتر

۲. استفاده از روش های نوین طراحی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. سخت افزارها و نرم افزارها، انواع سخت افزارها و نرم افزارهای مورد استفاده در CAD/CAM
۲. پایگاه های داده ها، آشنایی با انواع پایگاه های داده ها
۳. انتقال اطلاعات، آشنایی با استانداردهای گرافیکی و انتقال اطلاعات در سیستم های CAD/CAM
۴. مدل سازی سه بعدی هندسی، اصول تولید اجسام سه بعدی کامپیوتری
۵. مدل سازی سه بعدی سیمی، مدل سازی به روش wireframe
۶. مدل سازی سه بعدی سطحی، مدل سازی به روش تولید سطوح جانبی جسم
۷. مدل سازی سه بعدی توپر، روش مدل سازی با تولید احجام توپر یا solid
۸. انواع منحنی های برازش، مبانی ریاضی برازش منحنی از نقاط و برازش سطوح ار منحنی ها
۹. تحلیل منحنی های اسپلاین و Bezier، برازش به کمک منحنی های درجه سوم اسپلاین و توابع Bezier
۱۰. تولید G-code، اصول ماشین های کنترل عددی، روش های برنامه نویسی با استفاده از G-code
۱۱. انواع استراتژی های ماشینکاری، شرح فرآیندهای تولید و ارتباط آن با استراتژی لحاظ شده در تولید یک قطعه
۱۲. سیستم های برنامه ریزی تولید، آشنایی با برنامه ریزی خط تولید به کمک کامپیوتر (CAPP)
۱۳. سیستم های کنترل، اصول کنترل تطبیقی در ماشینکاری
۱۴. نمونه سازی سریع Rapid Prototyping، مبانی تولید سریع نمونه ی اولیه و اهمیت آن در تولید
۱۵. تولید سطوح با اسپلاین ها، مبانی ریاضی تولید سطوح متنوع توسط توابع اسپلاین
۱۶. تولید سطوح با منحنی های Bezier، مبانی ریاضی تولید سطوح متنوع توسط توابع Bzier.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)



۱. محمدحسین صادقی، احسان شکوری، CAD/CAM/CAE
2. CAD/CAM Theory and Practice By: Ibrahim Zeid. North Eastern University.
3. Computer Aided Design and Manufacturing , By Farid M.L. Amirouche . Unvesity of Illinois.
4. Principles of CAD/CAM/CAE systems By: Kunwoolee. Seoul National University .
5. Finite Element Modeling for Stress Analysis. By: Robert D.Cook



عنوان درس به فارسی:		طراحی قالبهای پرس	
عنوان درس به انگلیسی:		PRESS MOLD Design	
دروس پیش نیاز:	طراحی قید و بسته‌ها و فرامین علم مواد		
دروس هم‌نیاز:	-		
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		
	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با اجزای مختلف و جزئیات طراحی قالب‌های پرس (سوراخکاری، تهیه بلنک، خمکاری) آشنا خواهند شد.

اهداف ویژه:

- شناخت قالب‌های برش برای طراحی ماتریس و سنبه
- استفاده از قالب‌های برش برای طراحی صفحه جدا کننده ورق



پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه ای بر طراحی قالب‌های پرس، آشنائی با قالب‌ها برای عملیات پرسکاری ورق، مراحل طراحی و ساخت، خواص مکانیکی ورق، جانمائی گسترده در نوار
- قالب‌های برش، توری برش، طراحی ماتریس، طراحی سنبه، طراحی سنبه گیر، طراحی پین‌های هادی، طراحی کانال ورق گیر، طراحی متوقف کننده‌ها، طراحی صفحه جدا کننده ورق، روش طراحی و انتخاب پیچ و پین و روش طراحی و انتخاب کشکک
- قالب و اصول خم کاری
- قالب و اصول کشش عمیق
- پرس‌ها، طبقه بندی از نظر سازه، طبقه بندی از نظر منبع تغذیه، اجزاء پرس، تناژ و انرژی، دهانه بسته، دقت پرس، صلیبیت پرس، پرس‌های یک و دو مرحله ای
- نگرشی بر طراحی و ساخت قالب در صنعت خودرو، بررسی طراحی و ساخت قالب در صنعت خودرو

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت‌های مستمر آنها، آزمون‌های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Die Design Fundamentals Second Edition By: J.K. Paquin & R.E.Growley
- Die Design Handbook Third Edition SME 1990
- Metals Handbook 9th Edition Vol.14 1997



عنوان درس به فارسی:		طراحی قید و بست‌ها و فرامین	
عنوان درس به انگلیسی:		JIGS FIXTURES GAGES DESIGN	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	طراحی اجزاء ماشین ۲ کارگاه ماشین ابزار و ابزارسازی	
دروس هم‌نیاز:	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	
تعداد واحد:	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	
تعداد ساعت:	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۴۸	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با طراحی انواع قید و بندها آشنا می‌شوند.

اهداف ویژه:

۱. شناخت انواع اصلی و وظایف قیده‌ها و بست‌ها و فرامین

۲. استفاده از قید و بست‌های صفحه‌ای در طراحی و ساخت قید و بست‌ها

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. انواع اصلی و وظایف قید و بست‌ها و فرامین، هدف از طراحی ابزار، انواع قید و بست‌ها و فرامین، اصول جاسازی و تکیه کردن، اصول نگهداشتن

و محکم کردن، ساختمان کلی جیگ و فیکسچرها، اصول اولیه طراحی فرمان‌ها

۲. طراحی و ساخت قید و بست‌ها، قید و بست‌های زاویه دار، قید و بست‌های قابل نصب روی گیره

۳. روش‌های خاص در نگهداشتن قطعات، سیستم‌های نگهدارنده مکانیزه، سیستم‌های نگهدارنده مدولار، ماتریس سختی، بردار نیرو، قید و بست

های اندازه‌گیری، قید و بست‌های ماشینکاری، قید و بست‌های جوشکاری و مونتاژ، قید و بست‌های ارزان قیمت، قید و بست‌های ماشین‌های

CNC

۴. فرمان‌ها و ابزارهای اندازه‌گیری ابعادی، مقدمه‌ای بر تولرانس‌های هندسی، انواع فرمان‌ها و کاربردهای آنها، تعیین سمت و جهت تolerانس فرمان

ها، بزرگنمایی خطا برای تشخیص راحتتر، فرمان‌های نیوماتیکی، الکترونیکی و اپتیکی، فرمان‌های کنترل تolerانس‌های هندسی، آشنایی با مواد اولیه

مورد مصرف در ابزارها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک‌یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت‌های مستمر آنها، آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان‌نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک‌کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. "Tool Design", 2nd. Ed., H. W. Pollack, Prentic-Hall Int. Ed., New Jersey, 1988.
2. "Fundamental of Tool Design", SME Publication 4th ed., 1998.
3. "Tool Design", 3rd ed., Tata Mc Graw-Hill, 1973.
4. "Handbook of Jig & Fixture Design", SME Publication, 1989.
5. "Low-Cost Jigs, Fixtures & Gages for Limited Production", W.E.Boyes, SME, 1986.
6. "SME, 1986.



عنوان درس به فارسی:		طراحی سازه خودرو	
عنوان درس به انگلیسی:		VEHICLE STRUCTURE DESIGN	
نوع درس و واحد		طراحی اجزاء ماشین ۱	
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ارتعاشات مکانیکی	
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با مراحل آنالیز تنش و طراحی بدنه‌ی خودرو آشنا می‌شوند.

اهداف ویژه:

شناخت اجزا تشکیل دهنده سازه و بدنه خودرو

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. آشنایی با اجزاء تشکیل دهنده سازه و بدنه خودرو و وظایف قطعات مذکور، ترکیب های گوناگون شاسی و بدنه خودرو، ویژگی های بدنه خودرو، نکات اصلی در طراحی بدنه و سازه خودرو، ستون ها و مقاطع خودرو، سازه های ایمنی خودرو، مواد و انتخاب آنها در فرآیند طراحی
۲. روش المان محدود، مرور مختصر بر المان های محدود و بررسی کاربردهای آن در تحلیل سازه خودرو
۳. مرور و استفاده از مفاهیم، مرور و استفاده از مفاهیم قبلی آموخته شده در دروس مهندسی (مقاومت مصالح، طراحی اجزاء و ارتعاشات) در تحلیل نتایج آنالیزهای FEM

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک بار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Fenton, J., 1998, "Hand book of Automotive body Construction and design Analysis
2. Fenton, J., 1996, " Handbook of Vehicle Design
3. Fenton, J., 1998, " Handbook of Automotive Body and System Design
4. Fenton, J., 1999, " Advanced in Vehicle Design
5. SAE Transaction : " International conference on vehicle structures
6. Proceeding of International Conferences on : " Vehicle structural Mechanics and CAE
7. SAE, 2000, " fatigue Technology
8. Socie, D.F., Marquis, G. B., 2000, " Multi axial Fatigue
9. Kamal, A., Wolf, 1996, " Modern Automothve Structural Analysis
10. "KES", "NES", "JIS", "ISO", "ECE & EEC" Standard



عنوان درس به فارسی:		طراحی ماشین های ابزار و تولید	
عنوان درس به انگلیسی:		MACHINE TOOL DESIGN	
نوع درس و واحد		طراحی اجزاء ۲ طراحی مکانیزم ها	
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>			
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳	دروس هم‌نیاز:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد واحد:
			تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

- در این درس دانشجویان با انواع ماشین های ابزار و روش های طراحی آنها آشنا خواهند شد.

اهداف ویژه:

۱. شناخت حرکت در ماشین های ابزار

۲. استفاده از طراحی پایه، بدنه و ستون ماشین ابزار برای سازه ماشین

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. طبقه بندی ماشین های ابزار

۲. مکانیزم ها ، تحلیل برخی مکانیزم های متداول در ماشین های ابزار

۳. حرکت در ماشین های ابزار، حرکات کاری و کمکی در انواع ماشین های ابزار

۴. براده، مکانیزم تشکیل براده

۵. کلیات طراحی ماشین ابزار، خواسته ها از ماشین ابزار

۶. توان، تعیین توان مورد نیاز براده برداری در عملیات مختلف ماشینکاری

۷. گیربکس، طراحی جعبه دنده برای تنظیم سرعت

۸. سازه، طراحی پایه، بدنه و ستون ماشین ابزار

۹. قطعات جانبی، طراحی کشوئی ها و راهنماهای خطی لغزشی و غلشی

۱۰. پیچ ساچمه ای Ball screw، طراحی پیچ ساچمه ای برای تبدیل حرکت دورانی به خطی

۱۱. موتور و کوپلینگ، انتخاب موتور الکتریکی و محاسبات کوپلینگ

۱۲. اسپیندل، طراحی محور دوار اصلی اسپیندل

۱۳. کنترل و اتوماسیون در ماشین های ابزار

۱۴. ماشین های CNC، آشنایی با اصول طراحی ماشین های کنترل عددی

۱۵. تست های تحویل گیری، آشنایی با تست های تحویل گیری ماشین های ابزار

۱۶. نقشه کشی ماشین ابزار، تهیه ی نقشه های حرفه ای از قطعات و مونتاژ ماشین های ابزار

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)



۱. عبدا... ولی نژاد، "طراحی ماشینهای ابزار - دستگاههای تراش، فرز و پرس"، مؤسسه نشر علوم نوین، ۱۳۷۵

2. Mehta, N. K. , "Machine Tool Design", Tata Mcgraw-Hill, 1984.
3. M. Weck, "Handbook of Machine Tool", Vol. 1~4, John Wiley & Sons, 1984.
4. S.K. Basu & D.K. Pal, " Design of Machine Tools", Oxford & IBH Publication, 1995.
5. G. Boothroyd, "Fundamentals of Metal Machining & Machine Tools", Mcgraw-Hill, 1985.



عنوان درس به فارسی:		روش های طراحی مهندسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Engineering Design Methods	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>		-	
عملی <input type="checkbox"/> / تخصصی <input type="checkbox"/>		طراحی اجزاء ۲	
نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		۲	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

اهداف کلی:

- آشنایی با فرآیند طراحی همه جانبه نگر و روش های علمی برای تصمیم گیری و بهینه سازی طرح

اهداف ویژه:

- آشنایی با مبانی طراحی با در نظر گرفتن فاکتورهای مختلف مهندسی و اقتصادی و انسانی
- آشنایی با روش های بهینه سازی در طراحی

ب) مباحث یا سرفصل ها:

- روش ها و راهبردها در طراحی مهندسی: راهبردهای پیش ساخته، روش های شناخت ساختار مسأله، روش های ایده یابی و ارزیابی
- فرآیندهای طراحی سامانه و محصول: طراحی مفهومی، طراحی اولیه، طراحی جزئیات، ارزیابی
- روش های تصمیم گیری: روش های تصمیم گیری براساس احتمالات مشخص و یا نامعلوم، کارایی، آرایه و درخت تصمیم، فرآیند سلسله مراتبی، روش AHP، تحلیل حساسیت عوامل
- روش های انتخاب مواد: تشخیص ناکارآمدی ها، روش های کمیت سنجی در انتخاب، روش محدوده های خواص و هزینه ویژه
- بهینه سازی: دیفرانسیل، روش ضرایب لاگرانژ، روش های عددی، سیمپلکس، برنامه ریزی عددی
- مبانی تحلیل اقتصادی: بهره مرکب، مقایسه ی هزینه ها در راه حل های مهندسی، تورم، استهلاک
- برنامه ریزی پروژه: روش مسیر بحرانی CPM
- کاربرد آمار و احتمالات در طراحی مهندسی: تئوری و قضایای احتمال، توزیع های فراوانی، رگرسیون
- ارزیابی قابلیت اطمینان سامانه های مهندسی: استخراج توابع ریاضی حاکم بر طراحی، آهنگ از کار افتادن، تحلیل سامانه های ساده و پیچیده
- فاکتورهای انسانی: انترپومتری، ارگونومی، فاکتورهای حسی و روانی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، آرایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمونهای میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

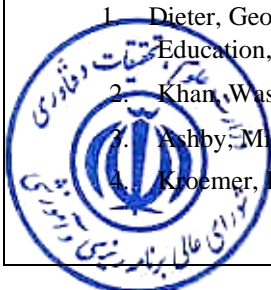
- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Dieter, George Ellwood, Linda C. Schmidt. Engineering design. Boston: McGraw-Hill Higher Education, 2009 .
- Khan, Wasim Ahmed, Abdul Raouf SI. Standards for engineering design and manufacturing .CRC Press, 2005.
- Ashby, Michael F., D. Cebon. "Materials selection in mechanical design." MRS Bull 30.12۹ : (۲۰۰۵)
- Kroemer, Karl HE. Fitting the human: Introduction to ergonomics. CRC Press, 2008.



عنوان درس به فارسی:		مقاومت مصالح ۳	
عنوان درس به انگلیسی:		Strength of Materials III	
دروس پیش نیاز:		مقاومت مصالح ۲	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی		
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری		
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...
 ۵. محسن رضائیان، روش های طراحی مهندسی، انتشارات امیرکبیر، ۱۳۷۸.

هدف کلی:

- در این درس دانشجویان با تئوری تنش و کرنش، حل مسائل دو بعدی در دو دستگاه کارترین و قطبی با استفاده از تابع تنش و نیز تئوری های مختلف تیرها آشنا می گردند.



اهداف ویژه:

۱. شناخت تئوری تنش و کرنش
 ۲. استفاده از تابع تنش ایری برای حل مسائل دوبعدی
- پ) مباحث یا سرفصل ها:**
۱. تئوری تنش، اثبات اصل تنش کوشی، تنش های اصلی
 ۲. تئوری کرنش، مولفه های تنسور کرنش
 ۳. معادلات تعادل، معادلات تعادل برای یک ذره از جسم در حال تغییر شکل
 ۴. معادلات ساختاری، ارتباط بین تنسورهای تنش و کرنش
 ۵. تابع تنش ایری، تئوری تابع تنش ایری برای حل مسائل دوبعدی
 ۶. حل مسائل دو بعدی در دستگاه کارترین، حل چند مثال با استفاده از تابع تنش ایری در دستگاه کارترین
 ۷. حل مسائل دو بعدی در دستگاه قطبی، حل چند مثال با استفاده از تابع تنش ایری در دستگاه قطبی
 ۸. تئوری پیچش، تئوری پیچش سن ونان و حل مثال، تئوری پیچش پرنتل و حل مثال
 ۹. تئوری کرنش، حل مساله ی پیچش میله با مقطع مستطیلی با تئوری پرنتل
 ۱۰. تئوری تیر اوایلر-برنولی، استخراج معادله دیفرانسیل مرتبه چهار حاکم بر تیر اوایلر-برنولی
 ۱۱. تئوری تیر تیموشنکو، شرح تئوری و استخراج معادلات مربوط دستگاه معادلات دیفرانسیل حاکم بر تیر تیموشنکو، حل مثال و مقایسه ی پاسخ های تیرهای تیموشنکو و اوایلر-برنولی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. Ugural, Advanced Mechanics of Materials.
2. Timoshenko, Advanced Mechanics of Materials.

عنوان درس به فارسی:		مکانیک شکست مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Elementary Fracture mechanics	
دروس پیش نیاز:	طراحی اجزا ۱	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	علم مواد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -



هدف کلی:

آشنایی با تحلیل سازه شامل ترک و نحوه طراحی بر اساس رشد ترک

اهداف ویژه:

۱. شناخت انواع ترک و تعیین ضرایب شدت تنش مربوط به آنها
۲. شناخت روش انرژی در رشد ترک
۳. تحلیل یک سازه با حضور ترک با استفاده از روش عددی

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱. مقدمه ای بر مکانیک شکست
۲. مکانیک شکست از دیدگاه میکروسکوپی
۳. روش انرژی - معیار گرفت، نرخ آزاد سازی انرژی
۴. ترک مود اول و دوم، ضریب شدت تنش و تنش های حول ترک
۵. آزمون های تجربی تعیین ضرایب شدت تنش
۶. روش المان محدود در مکانیک شکست الاستیک خطی
۷. شکست الاستیک-پلاستیک
۸. انتگرال J
۹. شکست خستگی و معادلات رشد ترک

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، تکالیف شامل: تمرین ها و پروژه درسی، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Anderson, Ted L. *Fracture mechanics: fundamentals and applications*, CRC press, 2017.
2. Broek, David. *Elementary engineering fracture mechanics*, Springer Science & Business Media, 2012 .
3. Broek, David. *The Practical Use of Fracture Mechanics*, Kluwer Academic Publishers. OH, USA, 1998
4. Perez, Nestor. *Fracture mechanics*, Springer, Cham, 2017.53-77.



عنوان درس به فارسی:		مکانیک مواد مرکب	
عنوان درس به انگلیسی:		Mechanics of composite materials	
دروس پیش نیاز:	مقاومت مصالح ۱	نوع درس و واحد پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

دانشجویان با مبانی مکانیک مواد مرکب در مهندسی آشنا شده و با روش های تئوری و تجربی، توانایی تعیین پارامترهای مواد مرکب را بدست خواهند آورد.

اهداف ویژه:

- شناخت خواص تک لایه ای و چند لایه ای
- استفاده از تئوری تیرها برای تحلیل تغییر مکان تیرها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- معرفی مواد مرکب و کاربردهای آنها، روش های ساخت
- معادلات ساختاری، قانون هوک تعمیم یافته، تقارن در خواص مواد، روابط سفتی و نرمی، روابط تبدیل تنش و کرنش، روابط تبدیل سفتی و نرمی، بررسی خواص وابسته به زاویه چینش، ضریب انبساط حرارتی
- خواص تک لایه ای، خواص تک لایه اورتوتروپیک و همسانگرد جانبی، خواص تنش صفحه ای، دوران دستگاه مختصات، تک لایه در مختصات کلی، نامغیرها، ثابت های مهندسی تک لایه ای
- خواص چندلایه ای، تعریف چندلایه ای، تئوری لایه چینی، منتهج های تنش، معادلات مشخصه چندلایه ای، معادلات ترموالاستیک چندلایه ای، منتهج های حرارتی، شکل های چینش چندلایه ای ها، چندلایه ای متقارن، چندلایه ای پاد متقارن و نامتقارن، خواص موثر چندلایه ای
- تیرها، تئوری تیر اویلر-برنولی کامپوزیتی، تیر تیموشنکوی کامپوزیتی، تعیین تنش های بین لایه ای در تیرها
- شکست تک لایه ای، تئوری شکست ماکروسکوپی، معیار تنش و کرنش حداکثر، معیارهای شکست سای-هیل و سای-وو، شکست کوپن خارج محور تحت کشش، شکست کوپن خارج محور تحت برش، انواع شکست چندلایه ای، فرآیند شکست لایه اول، فرایند شکست لایه آخر، رسم منحنی نیرو-کرنش در شکست حرارتی
- ورق کرشف، مدل ورق کرشف کامپوزیتی، مدل ورق کرشف کامپوزیتی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک بار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Mechanics Of Composite Materials, by Robert M. Jones
- Mechanics of Composite Materials with MATLAB, by George Z Voyiadjis
- Mechanics of Fibrous Composites, by Carl T. Herakovich



عنوان درس به فارسی:		شناخت فلزات صنعتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Knowledge of industrial metals	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	علم مواد	
	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	
	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشناسازی مهندسين مکانیک با ساختار اتمی، ریزساختار، خواص، طبقه بندی، کاربرد و در دسترس بودن انواع فلزات و آلیاژهای آهنی و غیر آهنی مصرفی در شاخه مکانیک

اهداف ویژه:

انتخاب اصلح فلز در موارد کاربردی و طراحی شده، به علاوه بهینه بخشی خواص توسط فرآیندهایی از قبیل عملیات حرارتی

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱- آلیاژها

تعاریف اصولی، مفهوم آلیاژ، مفهوم محلول جامد

نمودار تعادلی

تعادل در حالت مایع، انحلال نسبی در حالت مایع، تعادل در حالت جامد، حد انحلال در حالت جامد، معرفی چند نمودار دوتائی، تبدیل در حالت جامد

شرح مختصری در خصوص پدیده تفکیک، پدیده نفوذ، انجماد و دانه بندی در آلیاژها

۲- فولادها

فولادهای غیر آلیاژی

آلیاژهای آهن- کربن: نمودار تعادلی آهن- کربن و توضیح در خصوص فازهای موجود در آن نمودار TTT، آزمایش جمنی، آب دادن

مقطع، بازپخت، سخت نمودن سطحی

عملیات حرارتی: هموژن کردن، نرمال کردن، آب دادن

فولادهای آلیاژی

تاثیر عناصر آلیاژی در آهن، تاثیر عناصر آلیاژی بر قابلیت آبرکاری فولاد، ارائه چند مدل از فولادهای ابزار، فولادهای ساختمانی، فولادهای

زنگ نزن، فولادهای دیرگداز

چدن ها

چدن سفید، چدن خاکستری، چدن داکتیل، چدن فشرده، چدن مالیل

۳- فلزات غیر آهنی

توضیح مختصر در خصوص: مس و آلیاژهای مس، نیکل و آلیاژهای نیکل، کبالت و آلیاژهای کبالت، آلیاژهای دیرگداز، تیتانیم و آلیاژهای

تیتانیم، آلومینیم و آلیاژهای آلومینیم، منیزیم و آلیاژهای منیزیم، قلع و آلیاژهای قلع، سرب و آلیاژهای سرب، روی و آلیاژهای روی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایانی ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):



فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1- William F. Smith ,” Structure and Properties of Engineering Alloys” , 1987.



پلاستیسیته عملی		عنوان درس به فارسی:
نوع درس و واحد	Applied Plasticity	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	مقاومت مصالح ۲ روش های تولید و کارگاه	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی	-	دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه	۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

شناخت مبانی تئوری پلاستیسیته، کاربرد پلاستیسیته در تغییر شکل فلزات

اهداف ویژه:

۱. ارائه اصول و مبانی تغییر شکل فلزات در فرآیندهای مختلف شکل دهی
۲. استفاده از نرم افزار المان محدود جهت شبیه سازی عددی برخی از فرآیندهای شکل دهی



پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. معرفی خواص مکانیکی فلزات (منحنی تنش- کرنش، تسلیم، سیلان پلاستیک، شکست)
۲. مرور روابط پایه ی مکانیک جامدات (تنش، کرنش، روابط تنش- کرنش الاستیک، معادلات تعادل)
۳. معیارهای تسلیم (رانکین، ترسکا، فون میزس)
۴. مبانی تئوری پلاستیسیته (قوانین سیلان پلاستیک، روابط تنش- کرنش پلاستیک)
۵. پرس ها
۶. تخمین درجه حرارت در شکل دهی
۷. کاربرد پلاستیسیته در مدلسازی فرآیند آهنگری
۸. کاربرد پلاستیسیته در مدلسازی فرآیند اکستروژن
۹. کاربرد پلاستیسیته در مدلسازی فرآیند نورد
۱۰. کاربرد پلاستیسیته در مدلسازی فرآیند کشش
۱۱. کاربرد پلاستیسیته در مدلسازی فرآیند ورق کاری
۱۲. آموزش شبیه سازی به کمک نرم افزار ABAQUS

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Engineering Plasticity, W. Johnson, P.B. Mellor, 1978.
2. Deformation Processing, W.A. Backofen, 1972.
3. Manufacturing Processes for Engineering Materials, Serope Kalpakgian, 1996.
۴. روش ها و مکانیک شکل دهی فلزات، احمد عاصم پور، سینا نظری، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۹۴.



عنوان درس به فارسی:		طراحی مخازن تحت فشار	
عنوان درس به انگلیسی:		Design of Pressure Vessels	
نوع درس و واحد		مقاومت مصالح ۲ طراحی اجزاء ۲	
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم‌نیاز:	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۳	
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۴۸	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با قسمت‌های مختلف یک مخزن تحت فشار و نحوه انجام محاسبات در طراحی هر قسمت آشنا می‌گردند.

اهداف ویژه:

۱. شناخت تنش در پوسته‌های جدار نازک
۲. تحلیل فشار خارجی برای طراحی مخزن تحت فشار خارجی
۳. استفاده از اثر نازل‌ها برای محاسبات نازل‌های ورودی و خروجی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. تنش در پوسته‌های جدار نازک معادله یانگ-لاپلاس و تعادل پوسته‌های نازک متقارن محوری
۲. تنش در استوانه جدار ضخیم، مقایسه‌ی تنش در استوانه‌های جدار نازک و جدار ضخیم
۳. کد ASME، فرمول‌های کد در طراحی پوسته‌های کروی و بیضیگون و استوانه‌ای، فرمول‌های کد در طراحی انواع هد‌ها
۴. قطعات الحاقی به مخزن-جوش، انواع فلنج-پایپ-تیوب-تایپ جوش‌ها-کتگوری جوش‌ها
۵. فشار خارجی، طراحی مخزن تحت فشار خارجی
۶. اثر باد، اثر باد در طراحی برج‌های تقطیر بلند
۷. اثر زلزله، اثر بار زلزله در طراحی برج‌های بلند
۸. طراحی پایه، طراحی پایه از نوع اسکرت و لگ و لاگ
۹. ورق پایه و اتصال به فونداسیون، طراحی ورق پایه و انکربولت‌ها و انکورچیرها
۱۰. اثر نازل‌ها، محاسبات نازل‌های ورودی و خروجی
۱۱. طراحی فلنج‌ها، طراحی فلنج‌ها براساس کد ASME
۱۲. آموزش نرم افزار، طراحی مخازن عمودی با نرم افزار PV-Elite
۱۳. طراحی مخازن افقی، تنش‌های مهم در مخازن افقی در روش طراحی زیگ، مخازن افقی با نرم افزار PV-Elite.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک‌یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت‌های مستمر آنها، آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد، آزمون پایان‌نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، ماژیک، تخته پاک‌کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Megyesy, Pressure Vessel Handbook .
2. Farr, Jawad, Guidebook for the Design of ASME Sec VIII pressure vessels.
3. Annaratone-Pressure Vessel Design.
4. ASME, Sec. VIII, Div.1





عنوان درس به فارسی:		تئوری جوشکاری	
عنوان درس به انگلیسی:		WELDING THEORY	
دروس پیش نیاز:	علم مواد	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

آشنایی با انواع روش های جوشکاری و کاربرد آنها در صنعت

اهداف ویژه:

- شناخت شیوه های نوین جوشکاری و استانداردهای جوشکاری
- استفاده از شیوه های نوین جوشکاری

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مقدمه، کلیات، سابقه، تفاوت جوشکاری با زردجوش و لحیم کاری از نظر گرما، مواد و کاربرد روش های جوشکاری با فشار، سرد و گرم، جوشکاری مالشی، ویژگی ها و کاربرد، معرفی انواع روش های جوشکاری مشهور: مکانیکی، شیمیایی، مقاومتی، قوسی، تشعشعی، انفجاری و
- مبانی جوشکاری، مبانی جوشکاری ذوبی (Fusion Welding)، حوضچه مذاب و ناحیه جامد و HAS. خصوصیات منبع گرما، انواع روش های تأمین گرما، روش های حفاظت از حوضچه و عوامل مزاحم، معرفی اولیه انواع روش های جوشکاری ذوبی و گستره کاربرد، نقش الکتروود، نرخ گرما و پارامترهای آن در جوش قوسی و جوش با گاز، ترکیب شیمیایی قسمت های شعله، راندمان گرمایی فرآیند، نفوذ و بهم خوردن ماده الکتروود در حوضچه جوش قوسی، آماده سازی لبه درزهای کلفت، نقش قطب ها و تفاوت کاربرد جریان AC, DC, اثر تغییرات I, V جریان در خصوصیات قوس، شکل و کیفیت جوش، نفوذ، dilution، وضعیت درز و زاویه الکتروود، اثر حضور اکسیژن، نیتروژن، هیدروژن و سایر گازها و مواد مزاحم، خواص کاربردی فلزات
- معرفی اجزای جوش، بحث جوش، MMA، ساختمان دستگاه و ویژگی های الکتریکی، جریان AC و DC یک فاز و سه فاز، نقش reactors و یکسوکننده ها، الکتروودهای مصرفی و روکش های آن، خصوصیات گازها و سرباره، اکسید های اسیدی، بازی و دوخصلتی، علائم استاندارد ISO برای الکتروودها
- جوش TIG، شرح جوش TIG ساختمان دستگاه و قطب، جریان، سیستم starte (آغازگر) الکتروود و ویژگی ها، گستره کاربرد و گاز حفاظ جوش
- جوش MIG و MAG، جوش MIG, MAG ساختمان دستگاه، الکتروود، خصوصیات و کاربرد، گاز حفاظ، الکتروودها، الکتروود توپودری
- جوش SAW، شرح جوش SAW یا زیرپودری، ساختمان دستگاه، الکتروود و ویژگی های کاربردی، پودر حفاظ
- جوش پذیری مواد و عوامل مؤثر، جوش پذیری مواد و عوامل مؤثر
- اصول طراحی درز جوش، اصول طراحی درز جوش قطعات مکانیکی، لوله ها، سازه ها، مخازن و سفینه های آبی
- شرح روش ها و دستگاه های کنترل کیفیت جوش، آزمون های غیر مخرب NDT و مخرب DT، چشمی، مغناطیسی، رادیوگرافی، فراصوتی و ACPD گستره کاربرد و دقت آنها
- خودکار کردن و مباحث تکمیلی، روش های خودکار کردن فرآیندهای جوشکاری، روش های جوشکاری با Plasma, Electrobeam, Laser جوشکاری زیر آب و خیس، برش با شعله

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان

ترم



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Giachino, Josef William, "Welding Technology", Chicago , American Technical Society, 1978.
2. A. C. Davies, "The science & Practice of WELDING", Vol 1& 2 Ed. 1994.
3. International Institute of Welding, "The Physics of Welding", 2ed Ed. 1986.
4. N. Rykalin et.all; "Laser Machining & Wedling"; 1980.
5. F. J. Eres; "Ship Construction", third Ed. 1990.
6. E. G. bludgget; "Design of Weldment", Lincoln Institute of Welding, 1990.
7. Lincoln Electric Company; "Procedure handbook of Arc Welding –design & Practice", 16th Ed.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه علم مواد	
عنوان درس به انگلیسی:		Materials Science Laboratory	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>	علم مواد	
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input checked="" type="checkbox"/>	-	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۱	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -



هدف کلی:

آشنایی با جنبه های مکانیکی و متالورژیکی مواد

اهداف ویژه:

دانشجویان در درس علم مواد با فلزات مختلف و رفتارهای آنها و همچنین تأثیر عملیات حرارتی بر خواص مکانیکی و ریزساختاری آشنا می شوند و در درس آزمایشگاه علم مواد سعی خواهد شد تا دانشجویان فرآیندهای عملیات حرارتی را به صورت عملی انجام دهند و تأثیر آنها را بر رفتار ماده مشاهده کنند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

عملیات حرارتی پیر سختی	تست کشش و الزامات اندازه گیری منحنی تنش کرنش براساس ASTM استاندارد
متالوگرافی نمونه های فولادی	تست پیچش
متالوگرافی نمونه های چدنی	تست خستگی
متالوگرافی نمونه های مسی و آلومینیومی و تیتانیومی	سختی سنجی و انواع آن
مواد جدید (MMC-SPD)	سختی پذیری (تست ژومینی)
متالوگرافی جوش	آماده سازی نمونه، اج کردن و اندازه دانه ASTM

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، ارائه گزارش کار دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات آزمایشگاهی از قبیل: دستگاه های برش و سایش، دستگاه پولیش مکانیکی و الکتروشیمیایی، دستگاه مانیت، کوره های عملیات حرارتی و ملزومات عملیات حرارتی، دستگاه سختی سنج، دستگاه های تست کشش، پیچش و خستگی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1- Shubbak, M., "Materials Science: Academic Laboratory Experiments" (2018), pp.1-55. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3599940>.

2- Richard F. Kayser "Materials Science and Engineering Laboratory", (2005).



عنوان درس به فارسی:		نقشه کشی صنعتی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Engineering Drawing II	
نوع درس و واحد		نقشه کشی صنعتی ۱	
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	-	
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی	-	
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۲	
رساله / پایان نامه		<input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:		۶۴	
تعداد ساعت:		۶۴	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

مهارت رسم و خواندن نقشه های صنعتی و رسم گسترش اجسام جدار نازک

اهداف ویژه:

۱. تجسم اجسام سه بعدی در ذهن
۲. رسم نقشه های صنعتی اجسام پیچیده

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه، ضرورت تدریس درس نقشه کشی صنعتی ۲، کاربردها، معرفی قطعات صنعتی، موقعیت این درس در فرآیند طراحی مهندسی
۲. تعریف نقشه صنعتی، نقطه، خط و صفحه، سه نمای یک نقطه، سه نمای یک خط، سه نمای صفحات نوع اول، دوم و سوم
۳. روش های تعیین فصل مشترک برخورد خط و صفحه، مرور نقطه یابی، آنالیز سطح و آنالیز حجم و تعیین طول حقیقی خطوط
۴. روش های تعیین فصل مشترک برخورد صفحه و حجم منشور، تعیین شکل حقیقی سطح فصل مشترک برخورد صفحه و حجم منشور
۵. روش های تعیین فصل مشترک برخورد صفحه و حجم استوانه، تعیین شکل حقیقی سطح فصل مشترک برخورد صفحه و حجم استوانه
۶. روش های تعیین فصل مشترک برخورد صفحه و حجم مخروط، تعیین شکل حقیقی سطح فصل مشترک برخورد صفحه و حجم مخروط
۷. روش های تعیین فصل مشترک برخورد صفحه و حجم هرم، تعیین شکل حقیقی سطح فصل مشترک برخورد صفحه و حجم هرم
۸. گسترش کره و استوانه، ترسیم گسترش کره برای تولید کره از ورق و مشابهاً برای استوانه
۹. گسترش منشور، مخروط متقارن و غیرمتقارن و هرم، ساخت ماکت با استفاده از گسترش اجسام
۱۰. رسم فنی اجزای ماشین، معرفی اجزای ماشین و کاربرد آنها و ترسیم نقشه انفجاری
۱۱. رسم فنی اجزای ماشین، ترسیم پیچ و مهره در نقشه های صنعتی، انواع چرخدنده
۱۲. تیرانس، انطباق و علائم سطوح، رسم نقشه های اجرایی
۱۳. آموزش ترسیمات دوبعدی با نرم افزار، معرفی نرم افزار، تنظیمات اولیه، نحوی ذخیره سازی و بازخوانی رسم خط و دایره، قطاع دایروی، بیضی و چند ضلعی
۱۴. آموزش ترسیمات دوبعدی با نرم افزار، رسم سه نمای اجسام در محیط نرم افزار و دستورات ویرایشی
۱۵. آموزش ترسیمات سه بعدی با نرم افزار، رسم سه بعدی اجسام شامل منشوری، استوانه، مخروط، هرم و ویرایش آنها، رسم سه بعدی اجسام با شکل های دلخواه و ویرایش آنها.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته از ترکیب روش سنتی (یعنی ترسیم بر روی کاغذ بکمک وسایل ترسیم) و روش مدرن (یعنی استفاده از نرم افزارهای نقشه کشی مانند AutoCAD). مدرس اصول کلی را آموزش می دهد، اما کسب مهارت به تلاش دانشجو بسیار وابسته است.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد، آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



عنوان درس به فارسی:		کارگاه ریخته گری	
عنوان درس به انگلیسی:		Casting Workshop	
دروس پیش نیاز:	علم مواد	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه ریخته گری موارد دیگر:

هدف کلی:

استفاده و کاربرد صنعتی اصول و روش های تهیه قالب و فرآیند ریخته گری

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با قالب های ماسه ای و نحوه اندازه گیری خواص آن ها
۳. آشنایی با نحوه ساخت قالب ماسه ای، ابزارها، مدل ها، ماهیچه ها، سیستم های راهگامی و تغزیه گذاری
۴. آشنایی با کوره های ریخته گری، انواع عیوب ریخته گری، نحوه بوجود آمدن و تاثیر آن بر خواص قطعه ریخته شده

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. آشنایی با کلیه ابزارهای ریخته گری و موارد ایمنی و حفاظتی در ذوب کردن، کار با مذاب و قالب گیری
۲. اصول ساخت قالب های فلزی و ماسه ای
۳. قالب گیری مدل های ساده یک تکه بدون ماهیچه، ماهیچه دار با ماهیچه سرخود و آزاد
۴. روش های اندازه گیری خواص مواد قالب های ماسه ای و ماهیچه ای مانند قابلیت گذردهی گاز و پایداری حرارتی
۵. اندازه گیری خواص مکانیکی شامل رفتار کششی، برشی و فشاری مواد و درصد رطوبت و چسب
۶. آشنایی با ماشین های قالب گیری بادی، آشنایی با قالب گیری زمینی، آشنایی با اصول ماهیچه سازی و موارد به کار رفته در ماهیچه سازی
۷. آشنایی با انواع کوره ذوب کوچک دستی و کوچک گردان
۸. آشنایی با فرآیند ذوب فلز، ابزارهای کنترل دما، انواع سیستم های راهگامی و تغذیه گذاری
۹. ریختن قطعات ساده و ماهیچه دار با آلومینیوم، ریختن قطعات ساده و ماهیچه دار با چدن
۱۰. عیوب در ریخته گری، خطای ابعاد، وایپچس و تنش پسماند در قطعات ریخته گری
۱۱. عملیات تکمیلی شامل برش راهگاه و تغزیه، تمیز کاری و پلیسه گیری، بازرسی غیر مخرب
۱۲. آشنایی با اهداف آهنگری در صنعت، روش های آهنگری سرد و گرم
۱۳. چکش و پرس های آهنگری، انتخاب چکش ها و پرس های آهنگری و طرز کار با آنها
۱۴. انواع قالب های آهنگری
۱۵. روش های حرارت دادن قطعات جهت آهنگری

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه سه ساعته در هفته، آشنایی با مفاهیم ریخته گری فلزات، آموزش نرم افزار Pro Cast، ریخته گری یک نمونه به روش ثقلی و بررسی عیوب ظاهری و درونی نمونه به روش های مخرب و غیر مخرب، ارزشیابی به صورت گزارش نویسی در طول ترم، آزمون پایان ترم به همراه مشاهده عینی توانایی دانشجو در استفاده از نرم افزار Pro Cast و استخراج نتایج از نمونه ریخته گیری شده در محیط نرم افزار View Cast است

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کارگاه ریخته‌گری مجهز به آزمایشگاه ماسه به همراه تمامی تجهیزات قالب‌گیری، ریخته‌گری، گاززدایی و اندازه‌گیری تجهیزات معمول (کلاس آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک‌کن، رایانه مجهز به نرم افزار Pro Cast، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Metal Casting: A Sand Casting Manual for the Small Foundry, Vol. 1, Stephen D. Chastain, Chastain Publishing, 2003.
2. Metal Casting: A Sand Casting Manual for the Small Foundry, Vol. 2, Steve Chastain, Stephen D. Chastain, Chastain Publishing, 2004.



عنوان درس به فارسی:		آزمون های غیر مخرب	
عنوان درس به انگلیسی:		Non Destructive Testing	
نوع درس و واحد		علم مواد	
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی	-	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشناسازی مهندسين مکانیک با روش های فیزیکی برای شناسایی خصوصیات مواد یا آسیب های آنها بدون ایجاد ضایعات مکانیکی در قطعه

اهداف ویژه:

آشنایی با انواع روش های غیر مخرب در تشخیص نقص ها در قطعات

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. معرفی انواع نقص های ایجاد شده در قطعات

۲. معرفی انواع روش های غیر مخرب تشخیص عیوب، مانند:



۱	روش مایع نافذ
۲	روش ذرات مغناطیسی
۳	روش جریان گردابی (ادی کورنت)
۴	روش فراصوتی (اولتراسونیک)
۵	روش پرتونگاری
۶	معرفی پایش وضعیت (Condition Monitoring) و متدهای نوین NDT

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بصورت یک جلسه در هفته، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیتهای مستمر آنها، آزمونهای میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Nondestructive Evaluation, Bray, 1982
2. Nondestructive Testing, Mc. Bride, 1987



عنوان درس به فارسی:		شبهه سازی سیستم های دینامیکی و کنترل	
عنوان درس به انگلیسی:		Modeling and simulation of dynamical and control systems	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>		کنترل اتوماتیک	
عملی <input type="checkbox"/> / تخصصی <input type="checkbox"/>		-	
نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

آشنایی با شبهه سازی سیستم های دینامیکی و کنترل آنها

اهداف ویژه:

- آشنایی با شبهه سازی سیستم های دینامیکی و کنترل توسط نرم افزار MATLAB
- آشنایی با شبهه سازی سیستم های دینامیکی توسط نرم افزار ADAMS



پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مقدمه ای بر شبهه سازی و اهمیت آن، مروری بر روش های شبهه سازی
- مدل سازی سیستم های دینامیکی، مدل سازی فضای حالت
- حل معادلات دیفرانسیل با کامپیوتر
- شبهه سازی با نرم افزار MATLAB، معرفی جعبه ابزارهای مرتبط
- شبهه سازی با نرم افزار ADAMS
- صحنه گذاری نتایج شبهه سازی، شبهه سازی کنترل سیستم های تک ورودی و تک خروجی
- طراحی کنترلر PID
- شبهه سازی سیستم های کنترل فیدبک حالت، کنترل دینامیک معکوس برای ربات صفحه ای
- شبهه سازی همزمان با MATLAB و ADAMS
- مقدمه ای بر بهینه سازی با متلب و استفاده از آن در شبهه سازی سیستم ها
- مطالعه موردی، پروژه شبهه سازی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
- آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...) بهتر است دانشجویان رایانه قابل حمل (لپ تاپ) به همراه داشته باشند.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Craig A. Kluever, "Dynamic Systems: Modeling, Simulation, and Control", John Wiley & Sons, 2015.
- Dean C. Karnopp, Donald L. Margolis, Ronald C. Rosenberg, "Modeling, Simulation, and Control of Mechatronic Systems", John Wiley & Sons, 2012.
- Jan Awrejcewicz, "Modeling, Simulation and Control of Nonlinear Engineering Dynamical Systems", Springer, 2009.



عنوان درس به فارسی:		سیستم های اندازه گیری و آزمایشگاه	
عنوان درس به انگلیسی:		Measurement Systems and Lab	
دروس پیش نیاز:	ارتعاشات مکانیکی	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۶۴	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی با اصول اولیه، نحوه عملکرد و شرایط به کارگیری انواع ابزارهای اندازه گیری

اهداف ویژه:

- آشنایی با روش های اندازه گیری و ابزارها
- آشنایی با نحوه انتخاب تجهیزات اندازه گیری

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مفاهیم اولیه و دسته بندی سیستم های اندازه گیری، واحدهای سنجش، تعریف های استاندارد، المان های سیستم اندازه گیری: سنسور، ترانزیوسر، ترانسمیتر، کاربردهای سیستم های اندازه گیری
- بررسی انواع ابزارها: ابزارهای فعال و غیر فعال، ابزار انحرافی، ابزار نوع صفر، ابزارهای آنالوگ و دیجیتال، مشخصات استاتیکی: صحت و عدم صحت، دقت، تکرارپذیری، قابلیت باز تولید، تلرانس، بازه، رفتار خطی، حساسیت اندازه گیری، آستانه، تفکیک، انحراف صفر و حساسیت، اثر پسماند و ناحیه مرده. مشخصات دینامیکی: ابزار ایده آل یا رسته صفر، ابزار رسته یک، ابزار رسته دو، پاسخ پله و فرکانسی ابزارها،
- ابزارهای اندازه گیری دبی، شرایط سیال، مفهوم بالادستی و پایین دستی، دبی جرمی: روش مبتنی نقاله، کوریولیس، جرمی حرارتی، دبی حجمی: روش انسدادی (اوریفیس، ونتوری، نازل، لوله دال)، لوله پیتو، روتامتر، روش های جابجایی مثبت، دبی سنج توریبنی، دبی سنج گردابی یا ورتکس، دبی سنج مغناطیسی، روش های دبی سنجی التراسونیک، روش کانال باز، سایر دبی سنج های حجمی: دبی سنج دروازه ای، دبی سنج هدفی، دبی سنج جت، دبی سنج چرخ پلتون، دبی سنج داپلر لیزری، بادسنج حرارتی، ابزارهای هوشمند و جبران سازی اثرات دما و فشار
- اندازه گیری فشار، واحدها، فشار گیج و فشار مطلق، روش های مکانیکی اندازه گیری فشار: مانومتر U شکل، لوله بوردن، دیافراگم و بلو، تست وزن مرده، روش های الکتریکی اندازه گیری فشار: کرنش سنج، سنسور خازنی، پتانسیومتری، سیم مرتعش، پیزوالکتریک، مغناطیسی و نوری، گیج پیرانی، اندازه گیری فشارهای بسیار بالا
- ابزارهای اندازه گیری سطح، عمق سنجی، روش های شناوری، سیستم های هیدرواستاتیکی، تجهیزات خازنی، گیج های سطح التراسونیک، سنسورهای رادار (مایکروویو)، سنسورهای اتمی (رادایومتریک)، سنسور سطح ارتعاشی، روش لیزری
- اندازه گیری دما: اثر ترموالکتریک، انواع ترموکوپل ها، اثر تغییر مقاومت و دماسنج های مقاومتی، روش های انبساط حرارتی، تابش حرارتی، انواع پیرومترها (آذرسنج)، تغییر رنگ، ترموگرافی
- ابزارهای اندازه گیری جرم، نیرو و گشتاور، لودس های الکترونیکی، لودس های نیوماتیک و هیدرولیک، ترازو های جرمی، انواع ترازوی آونگی، ترازوی الکترومغناطیسی، ترازوی فنری، اندازه گیری نیرو، اندازه گیری گشتاور: کرنش القایی، روش نوری، عکس العملی در کلاف یاتاقان ها، ترمز پرونی
- اندازه گیری جابجایی، سرعت و ارتعاش، اندازه گیری زاویه، سرعت زاویه ای

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، ارزیابی فعالیت های مستمر دانشجویان و شرکت آنها در آزمایشگاه، آزمون پایان ترم



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، مایژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. اندازه گیری و ابزار دقیق: اصول و کاربردها، نوشته آلن موریس و رضا لنگری، ترجمه علی چائی بخش، ۱۳۹۷، انتشارات دانشگاه گیلان

2. Condensed Handbook of Measurement and Control, 3rd Edition, N. E. Battikha, 2006, ISA publication.
3. Measurement Systems : Application and Design, E. Doebelin, 2003, McGraw-Hill.



سیستم های هیدرولیک و نئوماتیک و آزمایشگاه		عنوان درس به فارسی:
Hydraulic and Pneumatic Systems and Lab		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد		
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	مکانیک سیالات ۱	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	کنترل اتوماتیک	دروس هم نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>		تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
	۳	
	۶۴	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی با اصول اولیه، اجزا و نحوه عملکرد انواع سیستم های نئوماتیک و هیدرولیک

اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول اولیه سیستم های هیدرولیک، نئوماتیک
- آشنایی با علائم و نشانه ها، طراحی مدار، حرکت اتوماتیک و برنامه نویسی



پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مفاهیم اولیه و مقدمه ای بر تجهیزات و سیستم های هیدرولیک، مزیت های و معایب سیستم هیدرولیک
- سیالات هیدرولیک، مشخصات سیال عامل، تاثیر فشار و دما بر ویسکوزیته و تراکم پذیری سیال، وجود هوا در سیال هیدرولیک
- بررسی انواع پمپ ها، معیارهای انتخاب پمپ، افت در پمپ و موتور، هد پمپ، انواع پمپ/ موتور روتاری: چرخنده ای، گوشواره ای، پیرامونی، مارپیچی
- پمپ/ موتور رادیال (شعاعی): پمپ پیستونی شعاعی، پمپ پره ای شعاعی
- پمپ/ موتور اکسیال (محوری)
- عملگرهای هیدرولیک: سیلندر و پیستون ها، سیلندر و پیستون های تک جهت: کوبه، پیستون، تلسکوپی، حرکت سریع، سیلندر و پیستون های دو جهته: پیستون، میله دوطرفه، دو پشته، تلسکوپی، حرکت سریع
- انواع شیرهای اطمینان: عملکرد مستقیم، عملکرد پیلوت، خود کار، با عملکرد خارجی
- انواع شیرهای کنترل دبی: شیرهای مقاومتی، شیرهای کنترل جریان، شیرهای تقسیم جریان
- انواع شیرهای کنترل جهت، شیرهای سروو، شیرهای تناسبی
- انباره هیدرولیکی، انواع انباره، انباره پیستونی، انباره غشایی، انباره کیسه ای
- مخزن روغن، هوزدایی، رسوب زدایی، پاورپک
- لوله و انواع آن، لوله های صلب، لوله های نیمه صلب، شلنگ، اتصالات
- فیلترها و مشخصات آن: فیلترهای سطحی و حجمی، صافی های هوا
- حرکت اتوماتیک، کنترل حرکت یک جک دوطرفه، کنترل حرکت با شیرهای کنترل و فرمان پیلوت، حرکت اتوماتیک جک دوطرفه، حرکت ترکیبی توسط چند جک، ایجاد دو حرکت همزمان، تداخل سیگنال ها، مدارهای موازی
- برنامه نویسی برای کنترل کننده های برنامه پذیر منطقی و حرکت اتوماتیک

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، ارزیابی فعالیت های مستمر دانشجویان و شرکت آنها در آزمایشگاه، آزمون پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...) و آزمایشگاه مجهز به مجموعه هیدرولیک و مجموعه نئوماتیک

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. هیدرولیک و نئوماتیک، هری ل استوارت، انتشارات فنی ایران، ترجمه تیمور اشتری نخعی،

2. Hydraulics and Pneumatics: A technician's and engineer's guide, 2nd Edition, Andrew Parr, 2006, Butterworth-Heinemann.
3. Hydraulic Systems: Operation and Troubleshooting for Engineering and Technicians, R. Doddannavar and A. Barnard, 2005, Elsevier Science & Technology Books.



عنوان درس به فارسی:		مقدمه‌ای بر مکترونیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Mechatronics	
نوع درس و واحد		مبانی مهندسی برق ۲	
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی	-	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> آزمایشگاه	۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

آشنایی با مفهوم مکترونیک به عنوان رویکردی جدید برای طراحی و ساخت سامانه های پیچیده چندحوزه‌ای

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با حوزه های مهندسی مختلف در مکترونیک، ساختارها، کاربردها و نمونه های عملیاتی
۲. شناخت سیگنال های آنالوگ و دیجیتال، ریزپردازنده ها و ریز کنترل گرها
۳. آشنایی با حسگرها و عملگرهای الکتریکی، مکانیکی، هیدرولیکی و نیوماتیکی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. تعاریف و مفاهیم اولیه، حوزه های مهندسی درگیر، ساختارها، کاربردها و نمونه های عملیاتی
۲. کنترل حلقه باز و حلقه بسته، تحلیل پایداری و فرآیندهای طراحی کنترل گر
۳. اجزای الکتریکی و الکترونیکی فعال و غیرفعال (مقاومت، خازن، القاگر، دیود، ترانزیستور و ...)
۴. سیگنال های آنالوگ و دیجیتال و مبدل های مربوطه، کنترل و الکترونیک دیجیتال
۵. ریزپردازنده ها، ریز کنترل گرها، بوردهای آردوینو و رزبری پای
۶. حسگرها (برای سنجش موقعیت، سرعت، شتاب، دما، فشار، رطوبت، کرنش، نیرو و ...) و کالیبراسیون آنها
۷. عملگرهای الکتریکی، مکانیکی، هیدرولیکی و نیوماتیکی
۸. مکانیزم های رباتیکی و مکترونیکی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، ارائه تمرینات و پروژه به دانشجویان، ارزیابی فعالیت های مستمر و آزمون پایان نیم سال

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. William Bolton, "Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering", 7th ed., Pearson, 2018.
2. David G. Alciatore, "Introduction to Mechatronics and Measurement Systems", 5th ed., McGraw Hill, 2018.
3. Sabri Cetinkunt, "Mechatronics with Experiments", 2nd ed., Wiley, 2014.



عنوان درس به فارسی:		سیستم های کنترل صنعتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Industrial Control Systems	
نوع درس و واحد		کنترل اتوماتیک	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۳	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی با ساختارهای مختلف کنترل صنعتی و نحوه پیاده سازی کنترل کننده ها در صنعت

اهداف ویژه:

- آشنایی با ساختار کنترل کننده ها و روش های طراحی و پیاده سازی آنها
- آشنایی با ساختارهای ترکیبی کنترل کننده های برای حل مشکلات کنترلی در فرآیندهای مختلف



پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مقدمه ای بر سیستم های کنترل صنعتی: کاربردها، نیازها
- مدل سازی فرآیندهای صنعتی، معادلات حالت، روش لاگرانژ، مدل سازی سیستم های الکترومکانیکی، تجهیزات هیدرولیکی، اجزای سیالاتی، فرآیندهای حرارتی، خطی سازی، حل معادلات
- روش های شناسایی سیستم، مدل دینامیکی، پاسخ گذرا، پاسخ فرکانسی، روش پاسخ پله، مدل دو جزئی، مدل سه جزئی، مدل چهار جزئی، مدل سیستم های انتگرال گیر، روش های فرکانسی، روش زیگلر-نیکولز، روش رله، مدل ها پارامتریک، روش حداقل مربعات خطا
- ترم های کنترل کننده های PID، ترم تناسبی، ترم انتگرال، ترم مشتق گیر، اهداف طراحی کنترل PID، پیاده سازی کنترل کننده: الکتریکی، الکترونیکی، نیوماتیکی، مبتنی بر پردازش گسسته
- طراحی، تنظیم و پیاده سازی کنترل کننده های PID، اهداف طراحی، تعریف کارایی سیستم حلقه بسته، پایداری، روش های تنظیم زیگلر-نیکولز: روش پاسخ پله و روش بهره نهایی، روش کوهن-کون، روش CHR، روش فریتیک، زیگلر-نیکولز تعمیم یافته، کارایی روش زیگلر-نیکولز، روش رله خودتنظیم، تاخیر زمانی، روش مدل داخلی و تخمین گر اسمیت
- نمایش های مختلف کنترل کننده های PID، ساختار موازی، ساختار ایده ال، ساختار تداخلی، ضربه مشتق و ساختار PI+D، کنترل کننده PID با ورودی مرجع وزن دار، سیستم ضد جمع شونده گی anti-windup و پایان انتگرال گیری، انتقال مود بدون پرس
- ساختارهای ترکیبی کنترل فرآیند، حذف اغتشاش، کنترل پیشخور و جبران سازها، کنترل آبخاری یا تودرتو، کنترل نسبت، کنترل کننده ترجیحی، کنترل انتخابی، کنترل دو محدوده ای، کنترل کننده دو وضعیتی، کنترل کننده دو وضعیتی با باند مرده
- کنترل فرآیندهای چند ورودی - چند خروجی، روش متمرکز و غیرمتمرکز، مفهوم تداخل، انتخاب ساختار، روش بریستول، روش تنظیم پارامترهای کنترلر ترتیبی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، ارزیابی فعالیت های مستمر دانشجویان، پروژه، آزمون پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:



تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مایژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. سیستمهای کنترل فرآیند، علیرضا فاتحی، انتشارات دانشگاه صنعتی خوجه نصیر الدین طوسی
۲. مقدمه‌ای بر اتوماسیون و کنترل فرآیندهای صنعتی، حمیدرضا تقی راد، انتشارات دانشگاه صنعتی خوجه نصیر الدین طوسی
3. Process Dynamics and Control, 2nd Edition, Dale E. Seborg, Thomas F, Edgar, Duncan A. Mellichamp, Wiley, 2003.



عنوان درس به فارسی:		مقدمه ای بر ریز کنترل گرها	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Microcontrollers	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>		مبانی مهندسی برق ۱	
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/>		-	
نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		۱ واحد نظری	۲
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>			۳۲
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -



هدف کلی:

آشنایی مقدماتی با ریزپردازنده ها و ریز کنترل گرها و نحوه استفاده از آنها در کاربردهای مهندسی

اهداف ویژه:

- آشنایی با اجزای داخلی، ویژگی ها، کاربردها و انواع ریزپردازنده ها و ریز کنترل گرها و زبان های برنامه نویسی مربوطه
- آشنایی با بوردهای آردوینو و رزبری پای و انجام پروژه های اولیه مهندسی با آنها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- آشنایی مقدماتی با ریزپردازنده ها و ریز کنترل گرها و کاربردهای آنها
- اجزای داخلی (CPU، RAM، ROM، Clock، درگاه های ورودی و خروجی)
- انواع ریز کنترل گرها و مشخصات و ویژگی های آنها
- زبان های رایج برنامه نویسی و نحوه بارگذاری کدها
- شیوه های مختلف ارتباطی و تعاملی با سامانه های دیگر
- بوردهای آردوینو (مشخصات، کاربردها، قابلیت ها، برنامه نویسی و ...)
- بوردهای رزبری پای (مشخصات، کاربردها، قابلیت ها، برنامه نویسی و ...)
- استفاده از شیلدها و افزونه ها
- انجام پروژه های عملی با بوردهای آردوینو و رزبری پای

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، ارائه تمرینات و پروژه های عملی به دانشجویان، ارزیابی فعالیت های مستمر و آزمون پایان نیمسال

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...) سخت افزارهای مورد نیاز (بوردهای آردوینو و رزبری پای، حسگرها و عملگرهای ساده، اجزای الکترونیکی نظیر مقاومت، خازن، القاگر، سیم و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Sunil Mathur, Jeebananda Panda, "Microprocessors and Microcontrollers", PHI, 2016.
- Simon Monk, "Programming Arduino: Getting Started with Sketches", 3rd ed., McGraw Hill, 2022.
- Simon Monk, "Programming the Raspberry Pi: Getting Started with Python", 3rd ed., McGraw Hill, 2021.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه کنترل اتوماتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Automatic Control Lab	
نوع درس و واحد		ارتعاشات مکانیکی	
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	-	
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی		
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> اختیاری	۱	
	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	
		۳۲	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی تجربی با مبانی کنترل سیستم ها

اهداف ویژه:

۱. پیاده سازی الگوریتم های کنترلی در محیط آزمایشگاه
۲. یادگیری نحوه استفاده از نرم افزار Matlab
۳. طراحی کنترلر در محیط واقعی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. معرفی آزمایشگاه
۲. معرفی Real Time Workshop در محیط نرم افزار Matlab
۳. کنترل دو وضعیتی
۴. سیستم های با تاخیر زمانی
۵. کنترل های ترکیبی
۶. کنترل مفصل انعطاف پذیر
۷. شناسایی سیستم ها به کمک Matlab Identification Toolbox
۸. کنترل P و PD
۹. شناسایی سیستم در حوزه فرکانس
۱۰. پایداری سیستم
۱۱. جبران کننده ها
۱۲. آشنایی با PLC

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، ارزیابی فعالیت های مستمر دانشجویان

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱۳. دستور کار آزمایشگاه کنترل اتوماتیک، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه گیلان



عنوان درس به فارسی:		مقدمه ای بر کنترل فازی و محاسبات نرم	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Fuzzy Control and Soft Computing	
دروس پیش نیاز:	کنترل اتوماتیک	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

رویکردی علمی برای مدل سازی رفتار هوشمندانه انسان در کنترل و مدل سازی سیستم ها و فرآیند ها
کنترل فازی مطالعه و طراحی کنترل کننده ها با استفاده از نظریه فازی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با الگوریتم های تکاملی، نظریه و منطق فازی، و شبکه های مصنوعی عصبی برای بهینه سازی، کنترل، مدل سازی تقریبی سیستم ها
۲. آشنایی با اجزا سیستم کنترل فازی برای کنترل سیستم های پیچیده بر اساس استنتاج میتنی بر متغیرهای زبانی و هوش انسان

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه ای بر محاسبات نرم، الگوریتم های تکاملی، کنترل فازی، و شبکه های مصنوعی عصبی و کار بردهای آن در مهندسی
۲. مقدمه بهینه سازی، ساختار الگوریتم ژنتیک، مدل سازی مسائل و تابع برازش و عملگرهای الگوریتم ژنتیک، مثال ها و ابزار آن در متلب
۳. مقدمه ای بر کنترل فازی و مقایسه با کنترل کلاسیک، تعاریف و اصول و منطق فازی و کاربردها
۴. ریاضیات فازی، مجموعه و توابع عضویت فازی، عملیات ریاضی بر روی مجموعه های فازی، متغیرهای زبانی و روابط فازی
۵. استنتاج تقریبی، قواعد فازی، موتور استنتاج فازی، فازی سازی و غیر فازی سازی
۶. طراحی کنترل کننده های فازی روش سعی وخطا، روش بهینه سازی و کنترل فازی ترکیبی بهره های پسخور
۷. ارائه ساختاری مفاهیم پایه ای در شبکه های عصبی و مدل های پایه ای آن، مدل سازی ریاضی نرون، توابع تحریک و مدل سازی یادگیری
۸. شبکه های عصبی تک لایه پرسپترون و چند لایه پرسپترون با قاعده یادگیری پس انتشار خطا (BP)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

آشنایی با ابزار های متلب در هر قسمت و انجام پروژه های مرتبط

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیمسال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. L. X. Wang, "A Course in Fuzzy Systems and Control", Prentice-Hall, 1997.
2. Hung T. Nguyen, Nadipuram R. Prasad, Carol L. Walker, Elbert A. Walker, A First Course in Fuzzy and Neural Control, CRC, 2003
3. Goldberg, David (1989). Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. Reading, MA: Addison-Wesley Professional, 1989



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه رباتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Robotics Laboratory	
نوع درس و واحد		رباتیک	
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی	-	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری		۱
	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		۳۲
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

درک شهودی و چگونگی عملکرد ربات ها

اهداف ویژه:

۱. اجرای دستورات کنترل و هدایت عضو نهایی (End Effector)

۲. بررسی دقت و سرعت حرکت ربات

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. آشنایی با ساختمان ربات ها
۲. معرفی انواع ربات های مورد استفاده در صنعت کشور و مقایسه آنها با ربات های مورد استفاده در کشورهای پیشرفته رباتیک
۳. مطالعه و آموزش دستورات اساسی (Basic Commands) برای حرکت یک ربات
۴. آشنایی با انواع سنسورهای مورد استفاده در ربات ها
۵. انطباق و صحنه گذاری (Verification) پارامترهای سینماتیکی و سینتیکی ربات ها با خروجی گزارش شده توسط سنسورها
۶. کنترل و هدایت عضو نهایی (End Effector) یک ربات
۷. آشنایی و مطالعه چگونگی عملکرد جعبه آموزش (Teach Pendant)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

امکان حضور در آزمایشگاه رباتیک و انجام تست های متنوع و تهیه گزارش عملکرد

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دستگاه های ربات ها و تجهیزات آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Craig John, Introduction to Robotics: Mechanics and Control, 4th edition Pearson, 2017
2. Spong Mark W, Hutchinson Seth, and Vidyasagar M., Robot Modelling and Control, John Wiley and Sons, 2008
3. Angeles Jorge, Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods, and Algorithms, 4th edition Springer 2014



عنوان درس به فارسی:		طراحی مکانیزم ها	
عنوان درس به انگلیسی:		Mechanism Design	
دروس پیش نیاز:	دینامیک ماشین		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		
	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

آشنایی با نحوه تجزیه و تحلیل و سنتز مکانیزم ها

اهداف ویژه:

- آشنایی با استفاده از دانش مهندسی برای تولید یک ترکیب مهندسی از مکانیسم هایی که نیازهای مشخص را برآورده می کند
- نشان دادن مهارت در استفاده از بسته های نرم افزاری برای تجزیه و تحلیل پیوند، سنتز و شبیه سازی حرکت مکانیزم ها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مقدمه: مروری بر دینامیک ماشین، تعاریف
- سنتز نوع: مبانی سنتز نوع، زنجیره های کمکی، سنتز چند نوع مکانیزم
- سنتز ابعادی مکانیزم ها: خطای ساختاری، نقاط دقت، روش چپی شف، روش های ترسیمی و تحلیلی سنتز ابعادی، سنتز ابعادی مکانیزم ها با سه نقطه دقت به روش ترسیمی) مکانیزم چهار میله ای، مکانیزم لنگ و لغزنده (سنتز ابعادی مکانیزم ها با چهار نقطه دقت به روش ترسیمی)
- قضایای مقدماتی، مکانیزم چهار میله ای، مکانیزم لنگ و لغزنده (سنتز ابعادی مکانیزم ها به روش جبری) طراحی مکانیزم های چهارمیله ای و لنگ و لغزنده (با سه، چهار و پنج نقطه دقت)
- استفاده از اعداد موهومی در سنتز مکانیزم ها: طراحی مکانیزم های مولد تابع، مولد مسیر و مولد حرکت، طراحی مکانیزم ها با اهداف ترکیبی، طراحی مکانیزم ها برای سرعت و شتاب، منحنی های واسط و مکانیزم های هم اصل، تحلیل دینامیکی مکانیزم ها به روش ماتریسی، مکانیزم های چند حلقه ای

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Norton, R. L. (2020). Design of machinery: An introduction to the synthesis and analysis of mechanisms and machines. New York, NY: McGraw-Hill.
- Erdman, Arthur G., and George N. Sandor. Mechanism design analysis and synthesis (Vol. 1). Prentice-Hall, Inc., 1997.



3. Erdman, Arthur G., and George N. Sandor. Advanced mechanism design: analysis and synthesis. Prentice-Hall, 1984.

عنوان درس به فارسی:		مبانی مهندسی خودرو	
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of Vehicle Engineering		
دروس پیش نیاز:	ارتعاشات مکانیکی		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۳		تعداد ساعت:
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	
	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

- آشنایی با مبانی مهندسی خودرو

اهداف ویژه:

- آشنایی با نحوه استفاده از دینامیک در مهندسی خودرو
- تحلیل ارتعاشات خودرو
- یادگیری نرم افزارهای مختلف در حوزه خودرو

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه: تاریخچه خلاصه توسعه صنعت خودرو، دسته بندی خودروها، موضوع، جایگاه و اهداف درس
- مکانیک تیرهای بادی: مختصات، نیروها و گشتاورهای تیر، مقاومت غلشی تیر، نیروی جلویی و لغزش طولی، نیروی ترمزی و سر خوردن، خواص دورزنی تیر، عملکرد تیر روی سطح خیس، خواص سواری تیر، مدل سازی تیر برای مبحث شبیه سازی دینامیک خودرو
- عملکرد ترمزگیری و شتاب گیری خودرو: معادلات حرکت طولی، نیرو و گشتاورهای آیرودینامیک، سیستم انتقال قدرت و تعویض دنده، عملکرد ترمزگیری، راندمان ترمزگیری، فاصله توقف، طراحی سیستم ترمزگیری، سیستم ترمزگیری پادفقل، سیستم کنترل رانش، سیستم الکترونیکی پایداری
- راحتی سفر: پاسخ انسان به ارتعاش، معرفی مدل های راحتی سفر و کاربرد آنها، مقدمه ای بر ارتعاشات اتفاقی، سطوح جاده، سیستم های تعلیق، طراحی سیستم های تعلیق، سیستم های تعلیق نیمه فعال و فعال
- خصوصیات مانوری: هندسه فرمان، هندسه اکرم، معرفی مدل های مانوری و کاربرد آنها، پاسخ ماندگار به ورودی فرمان، آزمایش خصوصیات مانوری خودرو، خصوصیات پاسخ گذرا، پایداری جهتی، سیستم حلقه بسته راننده-خودرو، مقدمه ای بر سیستم های چهار چرخ فرمان
- واژگونی خودرو: واژگونی شبه استاتیک خودرو صلب، واژگونی شبه استاتیک خودرو معلق (تعلیق دار)، حالت گذاری غلت، تجربه تصادف
- تحلیل و مدل سازی کامپیوتری: معرفی و مقایسه چند کد شبیه سازی در محیط Matlab، آشنایی و مدل سازی در محیط نرم افزار CARSIM و

ADAMS

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، رزیابی فعالیت های مستمر دانشجویان، آزمون های میان ترم و پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)



1. Wong JY. Theory of ground vehicles. John Wiley & Sons; 2022 Aug 23.
2. Gillespie T, editor. Fundamentals of vehicle dynamics. SAE international; 2021 Apr 29.
3. Reza N. Jazar. vehicle dynamics: Theory and application.-springer science.
4. Milliken WF, Milliken DL, Metz LD. Race car vehicle dynamics. Warrendale: SAE international; 1995 Dec.



عنوان درس به فارسی:		دینامیک پرواز عمومی	
عنوان درس به انگلیسی:		General Flight Dynamics	
دروس پیش نیاز:	دینامیک ۲ مکانیک سیالات ۲		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		
	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف این درس آموزش انجام محاسبات کارایی هواپیما در شرایط مختلف پروازی و تعیین محدوده پرواز و مانور هواپیما است.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با دینامیک پرواز
۲. آشنایی با مبانی طراحی هواپیما
۳. یادگیری نحوه استفاده از دینامیک و مکانیک سیالات در صنعت

ب) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه و آشنایی با جایگاه دینامیک پرواز در مهندسی مکانیک
۲. نیروهای وارد بر هواپیما، نیروهای آیرودینامیکی و دسته بندی آنها
۳. اتمسفر استاندارد
۴. معادلات حاکم بر پرواز در صفحه عمودی، ساده سازی معادلات و استخراج معادلات پرواز یکنواخت افقی
۵. برخاست هواپیما، مراحل انجام، حداقل مسافت برخاست، تعریف و محاسبه طول باند تعادلی
۶. معادلات حاکم بر حرکت هواپیما در فضای سه بعدی به صورت جرم متمرکز، دستگاه های مختصات، ساده سازی معادلات و استخراج معادلات پرواز در صفحه افقی
۷. تعریف محورهای مختصات
۸. پایداری استاتیک طولی (Static Longitudinal Stability) و پایداری استاتیک سمتی (Static Directional Stability)
۹. تحلیل پایداری دینامیک طولی (Dynamic Longitudinal Stability) و تحلیل پایداری دینامیک عرضی سمتی (Dynamic Lateral Directional Stability)
۱۰. تعریف ضرایب آیرودینامیکی و مشتقات پایداری و کنترلی
۱۱. معادلات شش درجه آزادی حاکم بر حرکت هواپیما به صورت جسم صلب در دستگاه مختصات بدنی
۱۲. ارتباط بین دستگاه مختصات بدنی و اینرسی و تعریف زوایای اویلر

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک بار تدریس، ارزیابی فعالیت های مستمر دانشجویان، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Pamadi BN. Performance, stability, dynamics, and control of airplanes. Aiaa; 2004.
2. Barnard RH, Philpott DR, Kermode AC. Mechanics of flight. Pearson Education UK; 2006.
3. Miele A. Flight mechanics: theory of flight paths. Courier Dover Publications; 2016 Mar 15.
4. Weiland C. Computational space flight mechanics. Springer Science & Business Media; 2010 Jun 29.
5. Raol JR, Singh J. Flight mechanics modeling and analysis. Crc Press; 2008 Aug 20.
6. Cook MV. Flight dynamics principles: a linear systems approach to aircraft stability and control. Butterworth-Heinemann; 2012 Oct 3.
7. Nelson RC. Flight stability and automatic control. New York: WCB/McGraw Hill; 1998 Mar.



عنوان درس به فارسی:		آشنایی با بیومکانیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Biomechanics	
دروس پیش نیاز:	دینامیک ماشین مقاومت مصالح ۱		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		
	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

اهداف کلی:

آشنایی با زمینه بیومکانیک

اهداف ویژه:

۱. معرفی بیومکانیک حرکت انسان، ساختار اسکلتی و ویژگی های مکانیکی استخوان، مفاصل و عضلات

پ (مباحث یا سرفصل ها):

۱. مقدمات، تعاریف و اصطلاحات مورد استفاده در بیومکانیک، اهمیت بیومکانیک
۲. تحلیل سینماتیکی حرکت انسان، انواع حرکت، صفحات تشریحی (آناتومیکی) مرجع و محورهای آناتومیکی، ابزارهای اندازه گیری مقادیر عددی سینماتیک
۳. تحلیل سینتیک حرکت انسان، مفاهیم اولیه سینتیک، نیروهای مکانیکی وارد بر بدن انسان، تنش مکانیکی، ابزارهای اندازه گیری مقادیر سینتیک
۴. بیومکانیک رشد و نمو استخوان، ترکیبات اصلی، تشکیلات ساختاری، انواع استخوان، پاسخ استخوان به تنش قانون ولف (Wolff)، پوکی استخوان (Osteoporosis) و راه های پیشگیری از آن، شکستگی ها، جراحات های سر استخوان
۵. بیومکانیک مفاصل بدن انسان، ساختار مفصل (Joint) و انواع آن، غضروف (Cartilage) مفصلی، انواع غضروف پایداری مفصل و عوامل موثر بر آن، اندازه گیری میزان حرکت مفصل، انعطاف پذیری مفصل و عوامل موثر بر آن و روش های افزایش آن پاسخ عصبی - عضلانی کشش، انواع کشش، آسیب های شایع مفصل
۶. بیومکانیک ماهیچه های اسکلتی بدن، ویژگی های رفتاری واحد ماهیچه ای - تاندونی، انواع ماهیچه های بدن، ساختار ماهیچه اسکلتی و الیاف ماهیچه ای، واحدهای حرکتی، انواع مختلف فیبرها، ساختار فیبر ماهیچه ای، عملکرد ماهیچه اسکلتی، تغییر طول ماهیچه در اثر ایجاد تنش، وظایف ماهیچه و انواع آن، عوامل موثر در تولید نیروی انقباضی، رابطه نیرو - سرعت و طول - تنش، تاخیر الکترومایوگرافی استحکام ماهیچه ای - توان ماهیچه ای - استقامت ماهیچه ای - خستگی ماهیچه ای آسیب های رایج ماهیچه ای
۷. توانبخشی، تجهیزات مورد استفاده در توانبخشی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Winter, David A. *Biomechanics and motor control of human movement*. John Wiley & Sons, 2009.

۲. بیومکانیک، الهام شیرزاد، انتشارات آوند دانش، ۱۳۹۸، تهران



عنوان درس به فارسی:		مقدمه ای بر پردازش سیگنال	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to signal processing	
نوع درس و واحد		ریاضی مهندسی	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>		
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	-	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		
		۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

آشنایی با دانش پایه سیگنال سیستم ها و روش های پردازش سیگنال

اهداف ویژه:

- توصیف پدیده های مکانیکی با استفاده از سیگنال ها
- آشنایی با نمونه هایی از کاربردهای پردازش سیگنال در مهندسی مکانیک



پ) مباحث یا سرفصل ها:

- سیگنال های پیوسته و گسسته در زمان: نمایش ریاضی، معرفی تابع ضربه و پله، سیگنال های متناوب و سیگنال های نمایی مختلط، مفهوم توان و انرژی
- آنالیز سیستم های خطی و تغییر ناپذیر با زمان - (LTI): پاسخ ضربه، خواص پاسخ ضربه و مفهوم کانولوشن، توصیف سیستم های LTI توسط معادلات دیفرانسیل و تفاضلی
- سری فوریه سیگنال های متناوب: محاسبه پاسخ سیستم های - LTI با استفاده از سری فوریه، محاسبه سری برای سیگنال های پیوسته و گسسته، شرایط همگرایی سری فوریه و خواص آن
- تبدیل فوریه پیوسته و گسسته، تبدیل لاپلاس و تبدیل Z: بیان تعریف، شرایط همگرایی و خواص تبدیلات
- نمونه برداری: قضیه نمونه برداری، نمونه برداری ایده آل و غیرایده آل، پدیده تداخل طیفی، بازسازی سیگنال
- طراحی فیلترهای دیجیتال
- تبدیل فوریه گسسته (DFT)
- توصیف پدیده های مکانیکی با استفاده از سیگنال های تصادفی و مبانی تشخیص الگوی آماری. نمونه هایی از کاربردها در مهندسی مکانیک

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. A. Oppenheim, A. Willsky, Signals and Systems, 2nd Ed., Prentice Hall, 1996.
2. M. Corinthis, 2018. Signals, systems, transforms, and digital signal processing with MATLAB. CRC Press.
3. Oppenheim, A.V., 1999. Discrete-time signal processing. Pearson Education India.



نوع درس و واحد	Applied Electronics	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مبانی مهندسی برق ۱	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۳
		۴۸

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

۱. آشنایی با مبانی الکترونیک کاربردی

اهداف ویژه:

۱. درک و شناخت مدارهای آنالوگ و دیجیتال
۲. درک عملکرد و کاربرد دیودها و ترانزیستورها در مدارهای الکترونیکی، یکسوکننده ها، تقویت کننده ها و منابع تغذیه

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه ای بر الکترونیک آنالوگ و دیجیتال
۲. نیمه هادی ها و پیوندهای PN
۳. دیود (انواع، خواص، ویژگی ها و کاربردها)
۴. مدارهای دیود و کاربردها
۵. ترانزیستور (ترانزیستور اتصال دوقطبی، BJT و ترانزیستور اثر میدان، FET)
۶. مدارهای ترانزیستوری (مدارهای کلیدزنی و تقویت کننده ها)
۷. انواع و کلاس های مختلف تقویت کننده
۸. دیودهای قابل تعویض و Gated Transistor
۹. کوپلینگ الکتریکی و تطبیق امپدانس
۱۰. مبدل های برق (یکسوکننده و اینورتر تکفاز و سه فاز)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Sedra, A.S., Smith, K.C., Carusone, T.C. and Gaudet, V., 2004. Microelectronic circuits (Vol. 4). New York: Oxford university press.
2. Razavi, Behzad. Fundamentals of microelectronics. John Wiley & Sons, 2021.
3. Mottershead, A., 1973. Electronic Devices and Circuits: An Introduction. Pacific Palisades, CA: Goodyear Publishing Company.



مدیریت و کنترل پروژه		عنوان درس به فارسی:
نوع درس و واحد	Project Management and Control	عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	کارآموزی	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
	۲	
	۳۲	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...
هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم مدیریت و کنترل پروژه، یادگیری روش های مدیریت پروژه و به کارگیری آن در پروژه های صنعتی

اهداف ویژه:

۱. یادگیری روش های مدیریت و کنترل پروژه بر اساس استاندارد PMBOK و شاخص های آن
۲. یادگیری شبکه های CPM، روش های ساختار شکست کار WBS، محاسبات زمان پروژه، یادگیری مدیریت مخاطرات

پ) مباحث یا سرفصل ها:

تعاریف و مبانی اولیه مدیریت پروژه: تعریف پروژه، تعریف مدیریت پروژه، تاریخچه مدیریت پروژه، استانداردهای مورد استفاده در مدیریت پروژه، آشنایی با استاندارد PMBOK، دوره زمانی پروژه، ساختار سازمانی پروژه و انواع آن، انواع قراردادهای داخلی و بین المللی در پروژه ها

مدیریت محدوده پروژه: تعریف محدوده پروژه و اهمیت آن، فرآیندهای محدوده پروژه، انواع ساختار شکست کار (WBS)

روش های برنامه ریزی پروژه: معرفی انواع شبکه های مسیر بحرانی (CPM)، نمودار گانت، شبکه های با مقیاس زمان، قوانین مرتبط با شبکه های AON و AOA

محاسبات زمان در پروژه: روش های محاسبات زمان، شبکه های دارای زمان های احتمالی، شبکه های دارای فعالیت های احتمالی، موازنه زمان و هزینه

مدیریت مخاطرات پروژه (ریسک پروژه): مراحل مدیریت مخاطرات، تعریف مخاطره در پروژه، تحلیل و ارزیابی مخاطره، برنامه ریزی مدیریت مخاطرات

آشنایی با نرم افزارهای کاربردی مدیریت پروژه: آشنایی با یک نرم افزار پر کاربرد در مدیریت پروژه و اجرای نمونه مسائل کاربردی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، ارائه تکالیف و موضوع های تحقیق به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های آنها

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. "Project Management" ; Publisher : Wiley

۲. مدیریت و کنترل پروژه، مؤلف: دکتر علی حاج شیر محمدی، انتشارات: ارکان دانش - ویرایش جدید



عنوان درس به فارسی:		آمار و احتمالات مهندسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Engineering Probability and Statistics	
نوع درس و واحد		ریاضی عمومی ۱	
نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>		-	
عملی <input type="checkbox"/> / تخصصی <input type="checkbox"/>			
نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنائی با مفاهیم و روش های آماری برای تحلیل داده ها و اطلاعات تجربی در فرآیند های مهندسی

اهداف ویژه:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم بنیادین تئوری احتمال و استنتاج آماری و کاربردهای آن در مهندسی مکانیک، مانند مسائل مدل سازی یا تحلیل داده ها است.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه: مفهوم و نقش آمار در مهندسی، کاربردهای مهندسی آمار و احتمالات

تعاریف: جامعه، نمونه، انواع داده های آماری، نمایش جدولی، میانگین، نما، میانه و...، توزیع فراوانی، تغییر پذیری، انحراف معیار، محاسبه میانگین و واریانس

نمودارها: انواع نمودارهای آماری و کاربردهای آن

مفاهیم اساسی در احتمال: تعریف احتمال، پیشامد، تبدیل و ترکیب در احتمالات، احتمالات توأم و شرطی، قضایای احتمالات

متغیرهای تصادفی و توزیع احتمال متغیرهای گسسته: توزیع دو جمله ای، توزیع پواسون، توزیع فوق هندسی

توزیع احتمالات متغیر تصادفی پیوسته: توزیع نرمال، توزیع نمایی، توزیع یکنواخت

توزیع احتمال متغیرهای تصادفی: متغیر تصادفی، متغیر تصادفی گسسته، متغیر تصادفی پیوسته، امید ریاضی

برآورد آماری: قابلیت اطمینان، بازه اطمینان

آزمون فرضیه: آزمون فرضیه، تصمیم گیری

رگرسیون خطی: رگرسیون خطی، تحلیل همبستگی در رگرسیون، تحلیل واریانس

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- آمار و احتمال مهندسی - ریچارد آرنولد جانسون، ایروین میلر، جان فروند، غلامحسین یاری، انتشارات دانشگاه علم و صنعت

۲- آمار و احتمال برای مهندسی مدرن - تیموری یانسری، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر، چاپ دوم



عنوان درس به فارسی:		عنوان درس به انگلیسی:	
عنوان درس به فارسی:		عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس و واحد	Linear Algebra	ریاضی عمومی ۱	دروس پیش نیاز:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/>	برنامه نویسی کامپیوتر	تعداد واحد:
عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	۳	تعداد ساعت:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۴۸	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم پایه‌ای نظری جبر خطی و کاربردهای آن در مهندسی مکانیک

اهداف ویژه:

تحلیل سیستم های خطی از طریق ماتریس ها و بردارها، آشنایی با مسائل مقادیر ویژه، آشنایی با روش های تجزیه ماتریس ها و کاربردهای آن در حل دستگاه ها و مقادیر ویژه، به کارگیری کامپیوتر برای حل مسائل جبر خطی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

فضاهای برداری: تعریف فضای برداری، استقلال و وابستگی خطی، فضای ضرب داخلی، مفهوم نرم برداری و ماتریسی، نگاشت خطی
عملیات بردارها و ماتریس ها: عملیات ضرب و جمع ماتریس ها، رتبه ماتریس، دستگاه های خطی، دترمینان، روش حذفی گاوس
مقادیر ویژه و بردارهای ویژه: تعریف بردارهای ویژه، مقادیر ویژه و فضاهای ویژه، روش های قطری سازی ماتریس ها
عملگرها و تجزیه ماتریس ها: تجزیه قطبی، تجزیه چولسکی، تجزیه LU، تجزیه QR، حل مساله کمترین مربعات خطی و برازش داده ها

تحلیل و پیاده سازی مسائل جبر خطی در کامپیوتر: استفاده از کامپیوتر برای مسائل جبر خطی، روش های ضرب ماتریس های بزرگ، تحلیل خطا و محدودیت های حافظه و پردازش در محاسبات ماتریسی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

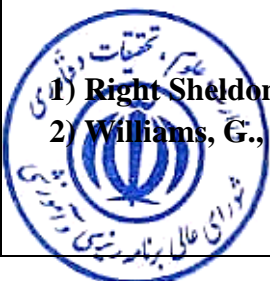
ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1) Right Sheldon Axler. "Linear Algebra". Springer, 2015

2) Williams, G., "Linear Algebra with Applications", 8th Edition 2014.



عنوان درس به فارسی:		بهینه سازی	
عنوان درس به انگلیسی:		Optimization	
نوع درس و واحد		برنامه نویسی کامپیوتر ، ریاضی عمومی ۲	
نظری ■	پایه □		
عملی □	تخصصی □		
نظری-عملی □	اختیاری ■		
	رساله / پایان نامه □	۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

تحلیل و آنالیز مسائل مهندسی از دیدگاه بهینه سازی به منظور یافتن موثرترین و بهترین مقادیر و یا شرایط در طراحی سیستم ها و فرآیندها

اهداف ویژه:

۱. ارائه روش های ریاضی بهینه سازی برای مسائل غیر خطی در مهندسی
۲. ارائه روش های عددی بهینه سازی برای مسائل غیر خطی در مهندسی

(پ) مباحث یا سرفصل ها:



۱. مقدمه ای بر بهینه سازی و کاربردهای آن در مهندسی
۲. بیان مسائل بهینه سازی و فرمول بندی آنها با تکیه بر تابع/توابع هزینه و قيود طراحی
۳. مبانی ریاضی بهینه سازی، دسته بندی مسائل بهینه سازی، بهینگی نسبی و مطلق و موضوعات بهینه سازی
۴. روش کان-تاکر برای بهینه سازی مسائل نامقید و مقید
۵. الگوریتم های بهینه سازی عددی مبتنی بر گرادیان، تندترین شیب و گرادیان مزدوج، روش های نیوتن و شبه نیوتن
۶. روش های تابع جریمه برای مسائل مقید و انجام پروژه در حل بهینه ای مسائل کاربردی مهندسی مقید
۷. روش های بهینه سازی الگوریتم های ژنتیکی، شبیه سازی حرارتی، بهینه سازی کولونی مورچگان و آشنایی با ابزار بهینه سازی متلب
۸. مقدمه ای بر بهینه سازی چند هدفی

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم و پروژه

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Arora J. – ‘Introduction to Optimization Design’ – Elsevier Academic Press, 2017
2. Rao S. S. – ‘Engineering Optimization, Theory and Practice’ – New Age International Publishers – 2012 4th Edition



عنوان درس به فارسی:		اقتصاد مهندسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Engineering Economics	
دروس پیش نیاز:	گذراندن حداقل ۶۵ واحد درسی	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

یادگیری مفاهیم اصلی اقتصاد مهندسی، یادگیری روش های ارزیابی اقتصادی پروژه های صنعتی

اهداف ویژه:

تجزیه و تحلیل اقتصادی پروژه ها، یادگیری مفاهیم بهره، نرخ بازگشت سرمایه، فاکتورهای مالی و فرآیندهای مالی در پروژه ها و طرح های مهندسی و فناوری

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه و مفاهیم پایه ای: تعریف اقتصاد مهندسی، تاریخچه اقتصاد مهندسی، اهمیت و ضرورت ارزیابی اقتصادی پروژه ها، مفاهیم بهره، ارزش زمانی پول، نرخ بازگشت سرمایه (ROR)، حداقل نرخ جذب کننده (MARR)

فرآیندهای تصمیم گیری اقتصادی: تصمیم گیری در شرایط اطمینان، تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان، تصمیم گیری در شرایط تعارض

فاکتورهای مالی: معرفی فاکتورهای مالی، فرآیندهای مالی، فرآیند شیب یکنواخت و سری هندسی، درون یابی خطی

روش های اقتصاد مهندسی و کاربردهای آن: ارزیابی اقتصادی به روش های: ارزش فعلی، ارزش یکنواخت سالانه، نرخ بازگشت سرمایه ای، نسبت منافع به مخارج، دوره بازگشت سرمایه و ارزش آینده، استهلاک و روش های محاسبه آن، تاثیر روش استهلاک در تحلیل های اقتصادی، تجزیه و تحلیل تعویض، آنالیز حساسیت تحلیل های اقتصادی، فرآیند مالی پس از کسر مالیات، تحلیل نقطه سر به سر

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

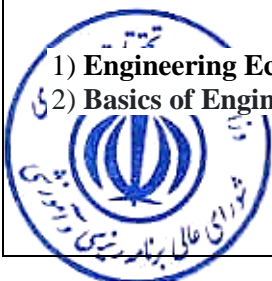
تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1) **Engineering Economic Analysis** - Donald G. Newnan, Jerome P. Lavelle, Ted G. Eschenbach

2) **Basics of Engineering Economy** - Leland Blank, Anthony Tarquin

۳) اقتصاد مهندسی، ارزیابی اقتصادی پروژه های صنعتی - محمد مهدی اسکونژاد - انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر



عنوان درس به فارسی:		اخلاق در مهندسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Engineering ethics	
دروس پیش نیاز:	-	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
	۳۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

اهداف کلی:

آشنایی با ضرورت اخلاق مهندسی و نقش آن در جلوگیری از بروز فجایع و حوادث مهندسی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با اصول اخلاق مهندسی
۲. آشنایی نمونه آسیب های ایجاد شده به علت نبود اخلاق مهندسی



پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. تعریف مهندسی و نقش مهندسان در جامعه
۲. اخلاق حرفه ای و سرمایه اجتماعی مهندسان
۳. اخلاق از دیدگاه مکاتب مختلف
۴. ضرورت اخلاق مهندسی، وظایف مهندسان در قبال مردم و جامعه
۵. اصول اخلاق مهندسی، مسئولیت پذیری، رعایت عدالت، حفظ ایمنی، انتقاد پذیری و کار گروهی
۶. اخلاق سازمانی
۷. اخلاق علمی پژوهشی
۸. اخلاق محیط زیستی و توسعه پایدار
۹. مدیریت رفتار مهندسی
۱۰. سوگند نامه مهندسی
۱۱. نمونه آسیب ها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته و با مشارکت دانشجویان در مباحث انجام می شود. ارزیابی فعالیت های مستمر بر اساس مشارکت دانشجویان و در نهایت آزمون پایان ترم انجام می شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. اخلاق مهندسی و مهندسی اخلاق، دکتر مهدی بهادری نژاد، نشر یزدا، چاپ سوم ۱۳۹۵، تهران

۲. مقدمه ای بر اخلاق پژوهشی و اخلاق مهندسی، علی خاکی صدیق، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۸۹، تهران



عنوان درس به فارسی:		طراحی و توسعه محصول	
عنوان درس به انگلیسی:		Product Design and Development	
دروس پیش نیاز:	-	نظری	پایه
دروس هم نیاز:	-	عملی	تخصصی
تعداد واحد:	۳	نظری-عملی	اختیاری
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

آشنایی با فرآیندها، سازمان ها و گام های طراحی و توسعه محصول

اهداف ویژه:

۱. برنامه ریزی محصول براساس شناسایی نیازهای مشتری و تعیین ویژگی های محصول
۲. تولید، انتخاب و آزمایش مفاهیم طراحی و توسعه محصول

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. آشنایی با تعاریف و مفاهیم اولیه نظیر محصول، طراحی، توسعه، مشتری، برنامه ریزی، سازمان و ...
۲. فرآیندها و سازمان های توسعه برای محصولات مختلف و جریانها، ارتباطات و ساختارهای مربوطه
۳. برنامه ریزی محصول براساس شناسایی فرصت ها، ارزیابی و اولویت بندی پروژه ها، تخصیص منابع و زمان بندی برنامه
۴. شناسایی نیازهای مشتری از طریق جمع آوری، تفسیر، دسته بندی، اولویت بندی و جمع بندی داده ها
۵. تعیین ویژگی های محصول با تهیه فهرست شاخص ها، جمع آوری داده ها و تنظیم اهداف قابل قبول و ایده آل
۶. تولید، انتخاب و آزمایش مفاهیم طراحی و توسعه محصول
۷. طراحی برای ساخت با تخمین هزینه های ساخت، مونتاژ، پشتیبانی و ساخت نمونه اولیه
۸. اقتصاد توسعه محصول و حق امتیاز و مالکیت معنوی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، ارائه تمرینات و پروژه به دانشجویان، ارزیابی فعالیت های مستمر و آزمون پایان نیم سال

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

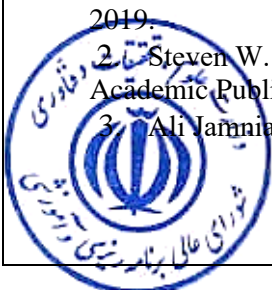
- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Karl Ulrich, Steven Eppinger, Maria C. Yang, "Product Design and Development", 7th ed., McGraw Hill, 2019.
2. Steven W. Trimble, Abdelrahman N. Shuaib, "Product Design and Development Handbook", Cognella Academic Publishing, 2022.
3. Ali Jamma, "Introduction to Product Design and Development for Engineers", CRC Press, 2018.



عنوان درس به فارسی:		مهارت های حرفه مهندسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Engineering professional skills	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

توسعه در کار طراحی، ساخت، راه اندازی، بهره برداری یا نگهداری محصولات، تجهیزات، فرآیند ها، سیستم ها یا خدمات برای بهینه سازی کاربرد فناوری های موجود و در حال ظهور

اهداف ویژه:

- آشنایی با نقش مهندسی، شکست مهندسی و راه حل، فناوری، فناوری اطلاعات و مدیریت صنعتی
- تعمیق درک حرفه مهندسی و قوانین رفتاری، مدیریت موثر در زمینه مهندسی



پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مقدمه، ارتباطات و تفکر انتقادی، رویکردهای مختلف ارتباطات در زمینه مهندسی / فناوری / مدیریت صنعتی، کاربرد نقش های مدیریتی و رهبری در جامعه.
- توانایی انجام کار گروهی، کار تحت فشار، خلاقیت، مهارت های حل مساله، مهارت ارتباط با دیگران و آگاهی اقتصادی.
- تجزیه و تحلیل هر دو محیط کوچک و کلان کسب و کار در زمینه فناوری فعال، مبتنی بر دانش و یادگیری چگونگی تاثیر متقابل استراتژی، تغییر، هزینه و مدیریت ریسک، و کیفیت بر حرفه مهندسی و حرفه دیگر، درک تحقق و صحنه گذاری در زمینه مهندسی / فناوری.
- یادگیری و ارزیابی مبانی تفکر سیستم و رویکردهای معاصر به دینامیک سیستم، درک توانایی استفاده از مدل تصمیم گیری (درخت تصمیم گیری، تجزیه و تحلیل نیروی میدان)، عملیات، مدیریت اطلاعات، مدیریت کسب و کار
- اخلاق و چالش ها در مدیریت از جمله مسئولیت های شرکت ها، قوانین، دموکراسی صنعتی، بهداشت، ایمنی، محیط زیست، و مسائل مرتبط دیگر
- مفاهیم کاربردی کیفیت مواد و مدیریت مواد و توسعه محصول. درک استراتژی بازار از مهندسی، فناوری و دیدگاه صنعتی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون پایان ترم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Viegas, C., Marques, A., Alves, G. R., & García-Peñalvo, F. (2019). Engineering Education and Technological/Professional Learning.
- Zhang, Tianbiao, ed. Future computer, communication, control and automation. Vol. 119. Springer Science & Business Media, 2011.
- مهارت های کلامی در کسب و کار، فرزانه قهرمانی، انتشارات سخنوران.
- مهارت های ارتباطی پیشرفته، طویی مردانی، نشر نوین.
- Andersson, Niclas, and Pernille Hammar Andersson. "Teaching professional engineering skills: industry participation in realistic role play simulation." In Making change last: Sustaining and globalizing engineering educational reform. École Polytechnique, 2010.



عنوان درس به فارسی:		انتقال حرارت ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Heat Transfer II	
نوع درس و واحد		انتقال حرارت ۱	
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	-	
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	دروس هم‌نیاز:	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	تعداد واحد:	
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳	تعداد ساعت:
		۴۸	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

شناخت قوانین پایه ای و روابط تجربی در انتقال حرارت

اهداف ویژه:

۱. مطالعه انتقال حرارت آزاد و اجباری در جریان های داخلی و خارجی و در رژیم های جریان آرام و مغشوش
۲. مطالعه فرآیندهای انتقال حرارت همراه با تغییر فاز

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مفاهیم پایه ای و تعاریف اولیه: شرایط جریان، سرعت متوسط، پروفیل سرعت توسعه یافته، گرادیان فشار و ضریب اصطکاک در جریان توسعه یافته حرارتی، دمای متوسط، قانون سرمایش نیوتن، شرایط توسعه یافتگی دمایی
۲. روابط تجربی و کاربردی برای انتقال حرارت جابجایی اجباری (جریان روی صفحه تخت، در اطراف استوانه، جریان اطراف کره، جریان از روی مجموعه لوله ها، جریان در لوله ها با مقطع دایروی و غیردایروی)
۳. جابجایی آزاد (ملاحظات فیزیکی، معادلات حاکم، جابجایی آزاد روی سطح عمودی، صفحات شیبدار، استوانه ها و کره ها، بین صفحات موازی، درون محفظه ها، اعداد بدون بعد، تشابه)، انتقال حرارت ترکیبی طبیعی-اجباری
۴. اثرات آشفتگی بر جابجایی طبیعی و آزاد
۵. پارامترهای بی بعد در جوشش و چگالش، مدهای جوشش
۶. جوشش استخری (منحنی جوشش، رژیم های جوشش استخری)، روابط تجربی جوشش استخری، تغییر فاز در انتقال حرارت جابجایی
۷. چگالش لایه ای آرام در صفحات عمودی، چگالش فیلمی مغشوش، چگالش فیلمی در سیستم های شعاعی، چگالش بر روی لوله های افقی، چگالش قطره ای.
۸. مقدمه ای بر مبدل های حرارتی: ضریب انتقال حرارت کلی، انواع مبدل های حرارتی از نظر آرایش جریان ها، اختلاف دمای میانگین لگاریتمی، ضریب کارایی و مفهوم NTU

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Fundamentals of Heat and Mass Transfer: Theodore L. Bergman; Adrienne S. Lavine Frank; P. Incropera; David P. DeWitt, John Wiley and Sons, 2017.
2. Heat Transfer: Jack Philip Holman, McGraw-Hill, 2010.



عنوان درس به فارسی:		دینامیک گازها	
عنوان درس به انگلیسی:		Gas Dynamics	
نوع درس و واحد		ترمودینامیک ۲ مکانیک سیالات ۲	
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
دروس هم‌نیاز:		-	
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>		
تعداد واحد:		۳	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
تعداد ساعت:		۴۸	
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

- شناخت جریان های تراکم پذیر و مافوق صوت و کاربردهای آن

اهداف ویژه:

۱. مفاهیم پایه ای جریان تراکم پذیر، سرعت صوت و جریان مافوق صوت، موج های ضربه ای و انبساطی
۲. آشنایی با کاربردهای مهندسی جریانات تراکم پذیر و مافوق صوت

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. معادلات حاکم بر جریانات تراکم پذیر
۲. انتشار موج در محیط تراکم پذیر
۳. جریان آیزنتروپیک گاز کامل
۴. موج های ضربه ای عمودی (شکل گیری، ثابت، متحرک، منعکس شده) و کاربردها
۵. موج های ضربه ای مایل و کاربردها
۶. جریان پرانتل مایر و کاربردها
۷. جریان همراه با اصطکاک و خط فانو
۸. جریان همراه با انتقال گرما و خط ریلی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Fundamentals of gas dynamics: Zucker, Robert D., and Oscar Biblarz. John Wiley & Sons, 2019.
2. Gas Dynamics: James E. John, 3rd Edition, 2006, Pearson.
3. Modern Compressible Flow, John D. Anderson, 2003, Mc Graw-Hill.



عنوان درس به فارسی:		توربوماشین ها	
عنوان درس به انگلیسی:		Turbomachinery	
دروس پیش نیاز:		ترمودینامیک ۲ مکانیک سیالات ۲	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>			
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>			
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>			
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: ...

هدف کلی:

آشنایی با اصول کارکرد و مبانی طراحی توربوماشین ها.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی دانشجویان با اصول عملکرد توربوماشین ها (محوری، گریز از مرکز).

۲. طراحی و تجزیه و تحلیل انواع توربور ماشین ها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. کلیت و کاربرد قوانین پایه در توربوماشین ها

۲. تئوری پره ها: تشریح یک پره و پارامترهای اساسی آن، نیروهای وارد بر پره، نحوه در نظر گیری افت های متفاوت در پره

۳. آنالیز بی بعد توربوماشین ها با سیال قابل تراکم و غیر قابل تراکم

۴. آنالیز دو بعدی توربین های محوری (مثلث های سرعت، معادله انرژی، راندمان ها سکون به سکون، و سکون به استاتیک، ضریب عکس العمل، منحنی مشخصه توربین ها، عملکرد در شرایط طراحی و خارج از شرایط طراحی)

۵. آنالیز دو بعدی کمپرسور های محوری (مثلث های سرعت، معادله انرژی، راندمان، ضریب عکس العمل، منحنی مشخصه کمپرسورها، عملکرد در شرایط طراحی و خارج از شرایط طراحی، سرج و استال)

۶. تئوری تعادل شعاعی

۷. کمپرسورهای گریز از مرکز (مثلث های سرعت، معادله انرژی، ضریب لغزش، محاسبه نسبت فشار، مقایسه کمپرسورهای محوری و گریز از مرکز)

۸. پمپ گریز از مرکز (مثلث های سرعت، معادله انرژی، ضریب لغزش، کاویتاسیون، ارتفاع مکشی مثبت، منحنی عملکرد)

۹. فن محوری، فن گریز از مرکز، مثلث های سرعت، معادله انرژی، منحنی عملکرد

۱۰. توربین های آبی (توربین های پلتون، فرانسیس، کاپلان)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Turbomachinery: concepts, applications, and design: Murty, V. Dakshina. CRC press, 2018.
2. The Design of High-Efficiency Turbomachinery and Gas Turbines: Wilson, David Gordon and Korakianitis, Theodosios. Massachusetts Institute of Technology, 2nd ed., 2014. ISBN: 978-0-262-52668-5.
3. Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery: Dixon, S. L., Hall, C. A., 7th Ed., Elsevier, 2014.
4. Hydraulic and compressible flow turbomachines: Sayers, Anthony Terence. McGrawHill, 1990.
5. Principles of turbomachinery: Turton, Robert Keith. Springer Science & Business Media, 2012.



عنوان درس به فارسی:		سوخت و احتراق	
عنوان درس به انگلیسی:		Fuel and Combustion	
نظری	پایه	ترمودینامیک ۲	
عملی	تخصصی	-	
نظری-عملی	اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با تئوری احتراق و معادلات حاکم بر جریان های واکنشی

اهداف ویژه:

۱. قابلیت تجزیه و تحلیل سیستم های شامل پدیده احتراق ۲. آشنایی با سوخت های متداول

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. کلیات در مورد سوخت ها: انواع سوخت ها، سوخت های جامد، مایع، گازی و مخازن آنها
۲. سوخت های مایع: عملیات پالایش، انواع سوخت های مایع، شیمی ترکیبات سوخت های مایع پارافین ها، اولفین ها، نفتن ها غیره، خواص و مشخصات سوخت های نفتی شامل ارزش حرارتی ویسکوزیته، نقطه اشتعال (Flash Point) نقطه اشتعال خود به خود (S.U.T.) نقطه سیلان (Pour Point) میزان گوگرد، فشار بخار، مصارف مختلف سوخت های مایع
۳. سوخت های گازی: گاز طبیعی، گاز نفتی L.P.G، گاز پالایشگاه ها، گاز ذغال سنگ (کک)، گازهای جانبی صنایع، مشخصات سوخت های گازی، مصارف مختلف سوخت های گازی، سیستم انتقال سوخت های گازی به محل مصرف
۴. سوخت های جامد: ذغال سنگ، آنالیز تقریبی ذغال سنگ، آنالیز نهائی ذغال سنگ، انواع ذغال سنگ، مختصری در مورد آماده نمودن ذغال سنگ جهت احتراق، مصارف مختلف ذغال سنگ، سایر سوخت های جامد
۵. آنالیز استوکیومتریکی احتراق: مختصری از قوانین پایه ای گازها و ترمودینامیک، احتراق عناصر سوخت با اکسیژن، هوا و مشخصات آن، احتراق با هوا، احتراق ناقص، احتراق با هوای اضافی، آنالیز محصولات احتراق، تعیین درصد جرمی عناصر مختلف در محصولات احتراق، نقطه شبنم محصولات احتراق
۶. آنالیز ترموشیمیایی احتراق: گرمای ویژه محصولات احتراق و تغییرات آن با درجه حرارت، محاسبه و اندازه گیری ارزش حرارتی سوخت ها، درجه حرارت آدیاباتیک شعله، تعادل شیمیائی فرآیندهای احتراق، ضریب ثابت تعادل دیسوسیاسیون، جداول و نمودارهای احتراق
۷. مکانیزم تحول احتراق: مختصری از مسائل عملی احتراق، تئوری سینتیک شیمیائی، تئوری واکنش زنجیره ای انتشار شعله و تئوری مربوطه، شعله های دیفیوژن و هموزن
۸. مشعل ها: مشعل های گازی، مشعل های سوخت های مایع، مشعل های فشاری، مشعل های گریز از مرکز، مشعل های تبخیری، احتراق در موتورهای احتراق داخلی، احتراق در کوره ها و مراکز تولید بخار
۹. بیان حرارتی در اتاق احتراق و بررسی اتلافات حرارتی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Introduction to combustion: Turns, Stephen R. McGraw-Hill Companies, 1996.
2. Combustion theory: F.A. Williams, CRC Press, 2018.
3. Theoretical and numerical combustion: T. Poinso, D. Veynante, RT Edwards, 2005.



عنوان درس به فارسی:		طراحی مبدل های حرارتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Heat Exchangers Design	
دروس پیش نیاز:	انتقال حرارت ۱	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با انواع مختلف مبدل های حرارتی، طراحی ترموهیدرولیکی و کاربردهای آنها

اهداف ویژه:

- آشنایی با موارد مختلف کاربرد مبدل های حرارتی در صنعت و انتخاب آنها متناسب با نیاز
- طراحی ترموهیدرولیکی و ارتعاشی مبدل های حرارتی پوسته و لوله ای به عنوان پرکاربردترین مبدل در صنعت، طراحی حرارتی مبدل های حرارتی هوا-خنک و صفحه ای و اشردار

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- معرفی انواع مختلف مبدل های حرارتی (مزایا، معایب و نحوه ساخت آنها)
- مبدل حرارتی پوسته و لوله ای (معرفی قسمت ها و اجزای مختلف مبدل حرارتی پوسته و لوله ای، معرفی انواع مختلف مبدل های حرارتی پوسته و لوله ای و کاربرد آنها)
- طراحی مبدل های حرارتی پوسته و لوله ای
- ۱-۳ انتقال حرارت در قسمت های مختلف و بیان روابط و شرایط استفاده از آنها
- ۲-۳ محاسبات انتقال حرارت، افت فشار و معرفی روش های طراحی
- ۳-۳ روش بل دلاوار
- ۳-۴ ارتعاشات و کنترل آن در مبدل های حرارتی
- ۳-۵ حل یک مسئله کامل از طراحی حرارتی و ارتعاشی مبدل حرارتی پوسته و لوله ای
- معرفی مبدل حرارتی هوا-خنک (معرفی انواع، مزایا، معایب و قسمت های مختلف مبدل حرارتی هوا-خنک)
- ۴-۱ طراحی مبدل های حرارتی هوا-خنک (حل یک مسئله کامل از طراحی حرارتی مبدل حرارتی هوا-خنک)
- مبدل حرارتی صفحه ای و اشردار (معرفی انواع، اجزاء، کاربردها، مزایا و معایب مبدل های حرارتی صفحه ای و اشردار)
- ۵-۱ طراحی مبدل های حرارتی صفحه ای و اشردار (حل یک مسئله کامل از طراحی حرارتی مبدل حرارتی صفحه ای و اشردار)
- مبدل حرارتی دو لوله ای (معرفی انواع، اجزاء، کاربردها، مزایا و معایب مبدل های حرارتی دو لوله ای)
- ۶-۱ طراحی مبدل های حرارتی دو لوله ای (حل یک مسئله کامل از طراحی حرارتی مبدل حرارتی دو لوله ای)
- تعمیر و نگهداری مبدل های حرارتی (پیاده کردن اجزاء، حمل و نقل، تمیز کردن، بازرسی، تعمیر و آزمایشات)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس، وایت برد، ماژیک، ویدئو پروژکتور



1. Heat Exchangers: Selection, Design and Construction, E.A.D. Saunders BSc CEng MIMechE, Longman Higher Education Division (A Pearson Education company), 1998.
2. Heat Exchangers: Selection, Rating and Thermal Design, S. Kakac, L. Hongtan, A. Pramuanjaroenkij, Third Edition, CRC Press, 2012.
3. Fundamentals of heat exchanger design, R.K. Shah, D.P. Sekulic, Wile, 2003.



عنوان درس به فارسی:		موتورهای احتراق داخلی	
عنوان درس به انگلیسی:		Internal Combustion Engines	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ترمودینامیک ۲	
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	مکانیک سیالات ۲	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با اصول تحلیل و طراحی موتورهای احتراق داخلی

اهداف ویژه:

- آشنایی با انواع موتورهای احتراق داخلی (سیکل موتورها، و جزئیات عملکرد)
- تجزیه و تحلیل موتورهای احتراق داخلی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه
- مشخصه های کارکرد
- چرخه های (سیکل ها)ی موتور
- ترموشیمی و سوخت ها
- ورود هوا و سوخت
- حرکت سیال در داخل محفظه احتراق
- احتراق
- جریان خروج گازها
- انتشار آلاینده ها و آلودگی هوا
- انتقال حرارت در موتورها
- اصطکاک و روانکاری

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. مبانی مهندسی موتورهای احتراق داخلی، ویلارد پاک رابک، ترجمه سپهر صنایع، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران. 1384

2. Heywood, John B. Internal combustion engine fundamentals. McGraw-Hill Education, 2018.



عنوان درس به فارسی:		طراحی سیستم های تهویه مطبوع	
عنوان درس به انگلیسی:		Central Heating and Air conditioning Design	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		انتقال حرارت ۱ ترمودینامیک ۲	
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با انواع مختلف سیستم های تهویه مطبوع مکانیکی و کاربردهای آنها، اصول طراحی و انتخاب اجزای سیستم های تهویه مطبوع متناسب با نیاز

اهداف ویژه:

- آشنایی با کاربرد انواع مختلف سامانه های گرمایش و سرمایش مکانیکی، محاسبات بارهای حرارتی و برودتی ساختمان ها
- طراحی سیستم حرارت مرکزی و انتخاب اجزاء، اصول لوله کشی آب و فاضلاب، انتخاب پکیج و لوله کشی گاز

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. آسایش حرارتی

۱-۱ مبانی و روش ها، انتقال حرارت میان بدن و محیط، مدل ها و شاخص های آسایش حرارتی

۱-۲ ناراضیاتی حرارتی و عوامل موثر بر آن، مباحث ویژه در آسایش حرارتی، محاسبات گام به گام آسایش حرارتی بر اساس استاندارد ملی

۲. سامانه های تهویه مطبوع مکانیکی

۲-۱ سامانه های از نوع DX، سامانه های تمام هوا

۲-۲ سامانه های تمام آب، سامانه های آب-هوا و پمپ های حرارتی

۳. محاسبات بار حرارتی ساختمان

۳-۱ مفاهیم اولیه و تعاریف، شرایط هوای طرح داخل، شرایط هوای طرح خارج، اتلاف حرارت از دیواره ها و پنجره ها، اتلاف حرارت از سقف،

اتلاف حرارت از کف و دیواره های متصل به زمین

۳-۲ اتلاف حرارت ناشی از نفوذ هوا از درزها، اتلاف حرارت ناشی از رطوبت زنی، اتلاف حرارت ناشی از تامین آب گرم، ضرایب تصحیح

محاسبات گرمایشی

۴. محاسبات بار برودتی ساختمان

۴-۱ کسب حرارت خورشید از پنجره ها، محاسبه بار سرمایشی جداره های خارجی، محاسبه بار سرمایشی هدایتی پنجره ها، محاسبه بار سرمایشی

ناشی از روشنایی، محاسبه بار سرمایشی ناشی از افراد

۴-۲ محاسبه بار سرمایشی ناشی از نفوذ هوا، محاسبه بار ناشی از تهویه ساختمان، بارهای سرمایشی متفرقه، معرفی و توضیح جداول شکل ها و پیوست

ها جهت استخراج ضرایب و پارامترها و مقادیر طراحی

۵. سیستم حرارت مرکزی (حرارت مرکزی با آب گرم، حرارت مرکزی با آب داغ، سیستم حرارت مرکزی با بخار و سیستم حرارت مرکزی با هوای

گرم)

۵-۱ معرفی انواع و اجزاء سامانه های حرارت مرکزی: معرفی تجهیزات مولد گرما و محاسبات آن (دیگ آب گرم، مشعل)، معرفی تجهیزات انتقال

آب گرم و محاسبات مربوط به آن (سیستم لوله کشی، پمپ جریانی)، معرفی تجهیزات پخش کننده حرارت و محاسبات مربوط به آن (رادیاتور، فن

کویل، یونیت هیتر)

۵-۲ معرفی نشانگرها و کنترل کننده ها (دماسنج، فشارسنج، نمایشگر سوخت، نمایشگر آب، ترموستات ها و ...)، معرفی انواع مخزن های مورد

استفاده در سیستم و محاسبات آنها (انبساط، گازوییل، دوجداره، کویلی)



۶- گاز رسانی و پکیج

۶-۱ گاز شهری و گاز طبیعی، فشار خطوط گاز، مصرف وسایل گازسوز ساینینگ خطوط گاز داخل ساختمان

۶-۲ ساینینگ خطوط گاز داخل ساختمان (حل مسئله) و پکیج

۷- کولرها و کانال کشی

۷-۱ کولر آبی: کولر آبی مستقیم (پرتابل و ثابت)، کولر آبی غیرمستقیم، کولر آبی دو مرحله ای، انتخاب کولر آبی مستقیم، کانال کشی و محاسبات

آن

۷-۲ حل مسئله کانال کشی و محاسبات آن، کولر گازی: کولر گازی پنجره ای، کولر گازی پرتابل، اسپلیت دیواری، داکت اسپلیت (اسپلیت کانالی)،

اسپلیت سقفی دیواری، کولر گازی مولتی پل یا چند تکه

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. محاسبات تاسیسات ساختمان، مجتبی طباطبایی، انتشارات روزبهان، هفتم، ۱۳۸۰

2. Analysis and design of heating, ventilating and air-conditioning system, I Stanford, W. Herbert, A.F. Spatch, CRC Press, 2019.
3. Air-conditioning and refrigeration engineering, F. Kreith, S.K. Wang and P. Norton, CRC Press, 2018.
4. Modern air conditioning practice, N.C. Hrris, McGraw-Hill, 1986.



عنوان درس به فارسی:		سیستم های انتقال آب	
عنوان درس به انگلیسی:		Water transmission systems	
دروس پیش نیاز:	مکانیک سیالات ۲		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		
	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی به طراحی و محاسبات شبکه های آبرسانی، آبرسانی و شبکه های شهری، صنعتی، چگونگی جمع آوری فاضلاب

اهداف ویژه:

۱. شناخت و آشنایی و طراحی شبکه های آبرسانی شهری و صنعتی
۲. آشنایی با محاسبات شبکه های آبرسانی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه و مطالب کلی: اهمیت آب و مطالب کلی درباره مصارف شهری و سرانه و صنعتی، سیکل آب و مطالب کلی هیدرولوژی، نزولات جوی، آب های سطحی و زیرزمینی و رودخانه و چاه و قنات
 ۲. منابع آب شهری و صنعتی: منابع آب های سطحی، رودخانه چشمه و چاه و قنات، مخازن سد و دیگر مخازن
 ۳. انتقال و توزیع آب در لوله (انتقال تحت فشار) شبکه های شاخه ای، شبکه های حلقوی:
 - آبگیرها و تأسیسات آب بر خطوط انتقال و تأسیسات مربوط به آن (هواگیر شیرها اتصالات، فشارشکن) ایستگاه های پمپ و گزینش محل، تأسیسات داخل، حفاظت و پیش بینی واحدهای کمکی و غیره، طرح و محاسبه شبکه آب شهر، آبرسانی و شبکه آب صنعتی، لوله کشی ساختمان، مطالعه پدیده ضربه آب و پیشگیری از اثرات مخرب آب (جلوگیری از کاویتاسیون)
 ۴. انتقال و توزیع در کانال (جریان های روباز (بدون فشار)): یادآوری و تکمیل مطالب کلی درباره هیدرولیک کانال های باز و سیستم کانال، مجاری جمع آوری سیلاب شهری و رفع فاضلاب، انتقال در تونل
 ۵. لوله کشی آب و فاضلاب صنایع و ساختمان های بزرگ، چگونگی جمع آوری و انتقال فاضلاب صنعتی، حفظ محیط زیست
 ۶. نمونه هایی از طرح های سیستم انتقال آب
- آزمایش های مربوط به این دروس با توجه به امکانات دانشگاه وجود خواهند داشت. آزمایش ها می تواند در زمینه پیلر، دستگاه هواساز، رطوبت زن، کوپلها، برج خنک کن، فن کوئل، وسایل اندازه گیری و کنترل و غیره باشد. بازدید و تشریح حداقل یک تأسیسات تهویه جهت آشنایی دانشجویان الزامیست.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- طراحی آبرسانی شهری، مولف: دکتر جلال آشفته.
- ۲- آبرسانی شهری، مولف: دکتر منزوی، ناشر مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- ۳- مهندسی آب و فاضلاب، مؤلف: شجاع الدین سیمافر، انتشارات نیا (سابقاً نیما)، تبریز.
- ۴- سیستمهای انتقال آب، مؤلف: دکتر محسن کدم، ناشر دانشگاه فردوسی مشهد.

5- Bruce E. Larock, Roland W. Jeppson, Gary Z. Watters, Hydraulics of Pipeline Systems, CRC Press



عنوان درس به فارسی:		نیروگاه ها (حرارتی، آبی، هسته ای)	
عنوان درس به انگلیسی:		Power Plant (Thermal, Hydro, Nuclear)	
دروس پیش نیاز:	۲	ترمودینامیک	انتقال حرارت ۱
دروس هم نیاز:	-	-	-
تعداد واحد:	۳	نظری-عملی	اختیاری
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه	رساله / پایان نامه

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر: ...

هدف کلی:

آشنایی با انواع سیکل های تولید توان

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با نیروگاه های حرارتی، آبی و هسته ای.

۲. تجزیه و تحلیل مهندسی انواع نیروگاه ها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. معرفی انواع نیروگاه ها، معرفی چرخه های ترمودینامیکی، معرفی اجزاء نیروگاه حرارتی، تاریخچه و اهمیت توربین بخار، انتخاب و بازدید از یک واحد نیروگاهی

۲. توربین بخار: تاریخچه، انواع توربین بخار، فرم جریان بخار در توربین، ساختمان توربین، ساختمان استاتور، ساختمان روتور، ساختمان پره ها، عمل شیوره (Nozzel) توربین، پرده های توربین و ردیف عمل (Stage action)، محاسبات برداری، گسترش و پیشرفت در طراحی توربین، کنترل توربین، ژنراتور برق (کلیات) و عملکرد (مشخصه) توربین، سفارش و درج مشخصات توربین، آزمایش توربین، بهره برداری و نگهداری توربین، متالورژی قطعات، بالانس کردن موتور، مهندسی توربین، کلیات ماشین بخار، عملکرد ماشین بخار

۳. توازن حرارتی و سیستم لوله کشی نیروگاه ها: توازن حرارت نیروگاه بخاری، سیستم لوله کشی، اندازه لوله، مقاومت لوله، شیر فلکه ها، تله ها (Traps)، اتصالات لوله ها، نقشه لوله کشی

۴. تأمین آب صنعتی: مشخصات کاربرد آب غیرصنعتی، ناخالصی آب و عملیات خالص سازی، جداسازی ذرات معلق، جداسازی گازهای محلول، جلوگیری از رسوبات و ته نشینی لجن

۵. سیستم های خنک کننده: گرمای اتلافی، منابع آب، جریان آب سطحی، هزینه های تأمین آب نیروگاه، عوامل طراحی، خروجی و ورودی پمپ و سیفون، هواگیری، ضربه آب (Water Hammer)، دفع مواد آلی (گیاه، جاندار) از آب، انواع برج های خنک کننده

۶. مقدمه و مطالب عمومی نیروگاه های آبی: انرژی آب در مقایسه با انرژی های دیگر و مطالب کلی درباره نیروگاه های آبی و سدها

۷. اجزاء ساختمانی تاسیسات آبی: سد و اقسام سد، آبگیرها، کانال ها، گالری ها، اطاق های تعادل، لوله های ناقل آب، سرریزها، دریچه ها و شیرها

۸. مطالعه و طرح کلی پروژه های برقی آبی (با تأکید به پروژه های ایران): تعیین و تثبیت مشخصات اصلی، ارزیابی طراحی اولیه روش تهیه نقشه

اجزایی

۹. مسائل کلی دیگر در نیروگاه ها: تاسیسات الکتریکی و مکانیکی نیروگاه، اطاق کنترل، ساختمان نیروگاه و ژنراتور و غیره

۱۰. نیروگاه هسته ای: سوخت هسته ای، راکتور هسته ای، طرز کار پیل هسته ای، پیل با آب تحت فشار، پیل با آب جوشان، راکتور سدیم و گرافیت، پیل (LMFBR) راکتور متجانس، پیل با گاز خنک کن، انواع دیگر راکتور، مولد بخار نیروگاه اتمی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:



تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Powerplant technology: El-Wakil, Mohamed Mohamed. Tata McGraw-Hill Education, 1985.
2. Hydropower: Stephen Currie, ReferencePoint Press, San Diego, CA, US, 2012.
3. Hydropower Engineering: CC. Warnick, Prentice-Hall, New Jersey, US, 1984.
4. Nuclear Engineering. Theory and technology of commercial nuclear power: Ronald Allen Knief, American Nuclear Society.



عنوان درس به فارسی:		کنترل آلودگی محیط زیست	
عنوان درس به انگلیسی:		Environmental Pollution Control	
دروس پیش نیاز:		شیمی عمومی مکانیک سیالات ۲	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>			
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>			
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>			
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با آلاینده ها، عوامل تولید آلودگی و نحوه کنترل آن

اهداف ویژه:

- آشنایی با آلودگی آب، هوا و خاک و عوامل ایجاد کننده آن
- آشنایی با روشهای کنترل آلودگی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مقدمه و تعاریف مقدماتی
- چرخه مواد
- شبهه های آب و سیستمهای تصفیه آن
- آلاینده های هوا و فناوری های کنترل پخش آن
- ارتباط انرژی و تولید آلاینده ها
- معطلات زیست محیطی، گرمایش زمین، آلودگی شهرهای بزرگ
- عوامل آلودگی خاک و نحوه کنترل آن
- استانداردها و قوانین زیست محیطی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ترازنامه هیدروکربنی ایران، موسسه مطالعات بین المللی انرژی، ۲۳۳۱.
- ترازنامه انرژی ایران، وزارت نیرو، ۲۳۴۱.

3. Georg Schaub, Thomas Turek, Energy flows, material cycles and global development: A process engineering approach to the earth system, Springer, 2011.

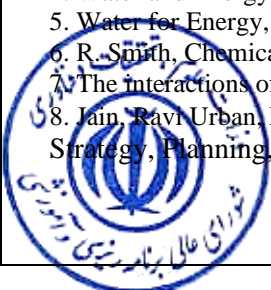
4. Water and Energy Nexus: A Literature Review, water in the west, August 2013.

5. Water for Energy, World Energy Council, 2010.

6. R. Smith, Chemical Process Design and Integration, Wiley Student Edition, 2005.

7. The interactions of energy and environment.

8. Jain, Ravi Urban, Lloyd BalBach, Harold Webb, Diana M, Handbook of Environmental Engineering Assessment - Strategy, Planning, and Management, Elsevier, 2012.



عنوان درس به فارسی:		طراحی سیستم های تبرید و سردخانه	
عنوان درس به انگلیسی:		Refrigeration Systems Design	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>		انتقال حرارت ۱ ترمودینامیک ۲	
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/>		-	
نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با تجهیزات تبرید، انواع مبردها و اصول طراحی

اهداف ویژه:

۱. شناخت سیستم های تبرید و اصول عملکردی آن ها و توانایی تجزیه و تحلیل آن
۲. توانایی طراحی سیستم های تبرید برای کاربردهای متفاوت

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه ای بر سیستم های سردخانه و روش های مختلف تبرید
۲. سیکل های تراکمی (یک مرحله ای، چند مرحله ای)
۳. سیکل های جذبی
۴. روش های نوین تبرید: لوله گردبادی Vortex tube، لوله نوسانی Pulse tube، چرخه بازیابی شونده و رطوبت گیر سرما ساز Desiccant
۵. محاسبات بار سرمایشی سیستم های تبرید نظیر سردخانه ها، یخسازها و یخچال ها
۶. اجزاء سیستم های تبرید: کمپرسورها، کندانسورها، اواپراتورها، وسایل انبساط (لوله های موئین و شیرهای انبساط)
۷. مبردها
۸. روش های تولید سرما در درجات پایین، دستگاه های مایع کردن هوا و گازها
۹. دستگاه تولید یخ خشک
۱۰. محاسبه لوله کشی در سردخانه
۱۱. سایر تجهیزات در سیستم های سرمایی از قبیل روغن گیر، هواگیر، مخزن ذخیره، مانع گیر، رطوبت گیر و فیلتر و...
۱۲. وسایل کنترل سیستم های تبرید

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

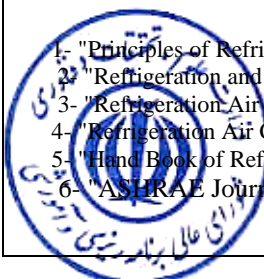
- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- "Principles of Refrigeration", Roy J Dossat.
- 2- "Refrigeration and Air Conditioning", Stoecker.
- 3- "Refrigeration-Air Conditioning", Arora.
- 4- "Refrigeration Air Conditioning", Prasad.
- 5- "Hand Book of Refrigeration", Volume I & II, Woolrich.
- 6- "ASHRAE Journals & Hand Books".



عنوان درس به فارسی:		مقدمه ای بر سیالات محاسباتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to computational fluid dynamics	
دروس پیش نیاز:		مکانیک سیالات ۲ محاسبات عددی	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی		
نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری		
	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با روش های عددی در حل مسایل مکانیک سیالات

اهداف ویژه:

- آشنایی با مفاهیم دینامیک سیالات محاسباتی و روش های گسسته سازی معادلات
- توانایی تبدیل یک مساله مکانیک سیالات به یک مساله کامپیوتری و حل آن

پ) مباحث یا سرفصل ها:



- مفاهیم مقدماتی، معادلات دیفرانسیل جریان سیالات، مفهوم دینامیک سیالات محاسباتی، مفهوم گسسته سازی، روش های معمول در دینامیک سیالات محاسباتی، مفهوم شبکه محاسباتی، انواع خطا
- دسته بندی معادلات مشتق جزئی: معادلات خطی/غیر خطی، خطوط مشخه برای معادله مرتبه دوم، ویژگی های معادلات مشتق جزئی مرتبه دوم، شرایط مرزی و اولیه، دسته بندی دستگاه های معادلات مشتق جزئی
- فرمول های تفاضل محدود: استفاده از سری تیلور برای فرمول های تفاضل محدود، تقریب های تفاضلی پس رو، پیش رو، مرکزی مشتق مرتبه اول، تقریب های تفاضلی پس رو، پیش رو، مرکزی مشتق مرتبه دوم، تقریبات تفاضلی مشتقات مراتب بالاتر، استفاده از چند جمله ای ها برای فرمول های تفاضل محدود، معادلات تفاضلی، شکل صریح و ضمنی معادلات تفاضلی، تقریب تفاضلی مشتقات ترکیبی، تقریب تفاضلی شرایط مرزی
- روش تفاضل محدود برای معادلات سهموی
- روش تفاضل محدود برای معادلات بیضوی
- روش تفاضل محدود برای معادلات هذلولی
- روش تفاضل محدود برای معادلات جریان سیال غیر قابل تراکم: شکل بقایی و غیر بقایی معادلات ناویر استوکس، بی بعد سازی معادلات ناویر استوکس، معادلات جریان غیر قابل تراکم بر حسب چرخش-تابع جریان، معادله پوواسون برای فشار برای فرمول بندی گردش-تابع جریان، فرمول های تفاضل محدود برای معادله انتقال گردش، فرمول های تفاضل محدود برای معادله تابع جریان، فرمول های تفاضلی برای شرایط مرزی بر حسب گردش و تابع جریان، استفاده از متلب برای حل جریان سیال غیر قابل تراکم دوبعدی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Patankar, S.V. (1980) Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. McGraw Hill, New York.





عنوان درس به فارسی:		ماشین های آبی	
عنوان درس به انگلیسی:		Hydro Machines	
دروس پیش نیاز:	توربوماشین ها	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	-	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> نظری
تعداد واحد:	۳	<input type="checkbox"/> تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد ساعت:	۴۸	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
		<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با انواع مختلف پمپ ها و توربین ها، کاربردهای آنها و اصول طراحی

اهداف ویژه:

۱. توربوپمپ های سانتریفوژ و پمپ های جریان محوری (انواع، ملاحظات و روش انتخاب و طراحی)
۲. توربین های ضربه ای و عکس العملی (انواع، ملاحظات و روش انتخاب و طراحی)

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. یادآوری مطالب توربوماشین و تکمیل آنها
۲. توربو پمپ های سانتریفوژ (انتخاب پمپ ها، سرعت مخصوص، طرح یک پمپ سانتریفوژ، فشار محوری و تعادل آن، اثرات کاویتاسیون، راه اندازی و شرایط کار، موارد استفاده پمپ ها)
۳. پمپ های جریان محوری (یادآوری جریان سیال در حول یک بال، محاسبه بال ها، محاسبه یک سری پره، منحنی های مشخصه)
۴. انواع توربین های آبی و اصول کارکرد آنها
 - ۴-۱ توربین های ضربه ای (دامنه کاربرد، ساختمان، طرح و محاسبه، مشخصه های مربوطه)
 - ۴-۲ توربین های عکس العملی: جریان شعاعی، جریان محوری، جریان مختلط (دامنه کاربرد، ساختمان، طرح و محاسبه، مشخصه های مربوطه، اثرات کاویتاسیون در توربین ها)
 - ۴-۳ توربین های جابی، واحدهای ریم، واحدهای بانکی، واحدهای شنايدر
۵. طراحی هیدرولیکی توربین
 - ۵-۱ انتخاب توربین، توربین مدل و آزمایشات کارخانه (راندمان، کاویتاسیون، نیروهای تراست، سرعت فرار)
 - ۵-۲ محدودیت های عملکرد هیدرولیکی توربین، پارامترهای طراحی هیدرولیکی و ثابت ها و منحنی های تجربی توربین
۶. اثرات مواد معلق در پمپ ها و توربین ها
۷. طرح مسائل و نمونه های طراحی پمپ و توربین آبی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

کلاس درسی به صورت دو جلسه در هر هفته برگزار می گردد. ارزیابی دانشجویان به صورت مستمر در طول ترم در قالب: کوئیز، امتحان میان ترم، تکلیف در منزل، تحقیق و پروژه درسی با هدف انجام محاسبات و همچنین امتحان پایان ترم خواهد بود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

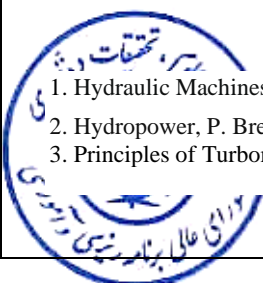
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Hydraulic Machines, K. Subramanya, Tata McGraw Hill, First Edition, 2013.
2. Hydropower, P. Breeze, Academic Press/Elsevier, First Edition, London, UK, 2018.
3. Principles of Turbomachinery, R. K. Turton, Springer Science and Bussiness Media, 2012.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه انتقال حرارت	
عنوان درس به انگلیسی:		Heat Transfer Laboratory	
نوع درس و واحد		انتقال حرارت ۱	
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی		
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری		
	رساله / پایان نامه		
		۱	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: --

هدف کلی:

شناخت روش های مختلف انتقال حرارت به صورت عملی و آزمایشگاهی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی عملی با مبانی و مفاهیم انتقال حرارت
۲. بررسی تجربی مکانیزم های انتقال حرارت.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. هدایت یک بعدی محوری در حالت پایا و گذرا
۲. تشعشع
۳. جا به جایی طبیعی
۴. جا به جایی اجباری صفحه تخت
۵. جا به جایی اجباری صفحه ی فین دار
۶. مبدل حرارتی دو لوله آب-آب
۷. مبدل حرارتی متراکم با لوله های فین دار
۸. آزمایش جوشش و میعان

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت یک جلسه در هفته، انجام آزمایشات هفتگی، تهیه گزارش کار توسط دانشجویان، آزمون های عملی میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۵۰درصد
آزمون پایان نیمسال ۵۰درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز، فضای آزمایشگاهی متناسب، سایر ابزار معمول کلاس.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. دستور کار آزمایشگاه انتقال حرارت
2. Fundamentals of Heat and Mass Transfer: Theodore L. Bergman; Adrienne S. Lavine Frank; P. Incropera; David P. DeWitt, John Wiley and Sons, 2017.
3. Heat Transfer: Jack Philip Holman, McGraw-Hill, 2010.



عنوان درس به فارسی:		مهندسی دریا	
عنوان درس به انگلیسی:		Marine Engineering	
دروس پیش نیاز:		مکانیک سیالات ۲	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>			
عملی <input type="checkbox"/> / تخصصی <input type="checkbox"/>			
نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>			
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

شناخت و تحلیل سامانه های رانش کشتی ها، سیستم های جانبی کشتی

اهداف ویژه:

۱. معرفی شرایط ویژه دریایی، انواع موتورهای کشتی و کاربرد آنها
۲. آشنایی با اصول پیش برنده ها، سامانه های انتقال قدرت و رانش، سیستم های جانبی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. کشتی ها و ماشین آلات
۲. اصول پیش برنده ها: تطابق پروانه و موتور و سامانه های انتقال قدرت، انتخاب سامانه رانشی کشتی
۳. معرفی انواع موتورها (مکانیزم های تولید قدرت در کشتی ها)
۴. اصول تولید قدرت الکتریکی (محرک های الکتریکی)
۵. توربین های بخار و دیگ بخار
۶. سیستم های خوراک، پمپ ها و سیستم های پمپاژ
۷. سیستم های جانبی کشتی
۸. روغن های سوختی، روغن های روان کننده و تصفیه آنها
۹. تهویه مطبوع و تبرید
۱۰. ماشین آلات عرشه و تجهیزات بدنه
۱۱. شفت، پروانه و فرمان
۱۲. آتش نشانی و ایمنی
۱۳. تجهیزات الکتریکی، ابزار دقیق و کنترل
۱۴. مواد مهندسی، نگهداری و عملیات تجهیزات، اصطلاحات مهندسی، اندازه گیری توان، تخمین سوخت، نقشه های مهندسی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

کلاس درسی به صورت دو جلسه در هر هفته، ارزیابی دانشجویان به صورت مستمر در طول ترم در قالب: کوئیز، امتحان میان ترم، تکلیف در منزل، تحقیق و پروژه های درسی و همچنین امتحان پایان ترم خواهد بود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Introduction to Marine Engineering, D. A. Taylor, Second Edition, Butterworth-Heinemann (Publisher), 1993.
2. Marine Hydrodynamics, J. N. Newman, The MIT Press, 2018.



عنوان درس به فارسی: طراحی توربین بخار		عنوان درس به انگلیسی: Steam Turbine Design	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ترمودینامیک ۲	دروس پیش نیاز:
	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۲
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۳۲

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

الف) هدف کلی:

- آشنایی با اصول عملکرد توربین بخار و تجهیزات اصلی و فرعی، مبانی طراحی و بهره‌برداری

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با کارکرد توربین بخار و متعلقات آن

- توانایی تجزیه و تحلیل مهندسی و طراحی توربینهای بخار

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. معرفی انواع توربین و انواع آن

چرخه توربین بخار، توربین صنعتی، توربین شعاعی و محوری، توربین دارای رهیت، توربین دارای پس فشار، توربین زیر کش دار، توربین تقطیری، بررسی جریان سیال در طرح توربین‌های پایه راتو و کورتیس و کمپوندینگ، انواع روش‌های کنترل جریان در توربین چند محوره، توربین چند سیلندر، توربین چند جریان

۳. ساختمان توربین بخار

ساختمان پوسته (استاتور)، توربین یک و دو پوسته، پوسته داخلی و خارجی، پوسته جوشی، پیچی و استوانه‌ای، تنش‌های وارده بر پوسته، سامانه‌های گرمایش پیچ‌های پوسته، ساختمان محور (روتور)، روتور دیسکی مجزا و یکپارچه، روتور درامی توپور، توخالی و جوشکاری شده، سامانه آب‌بندی محور، کوپلینگ، انواع یاتاقان‌ها و سامانه‌های روان کاری، چرخنده گرداننده (ترنینگ گیر)

۳. ارتعاشات در توربین بخار

نقاط ثابت توربین روی پایه، انبساط حرارتی محور و پوسته، دوره‌های بحرانی محور، انواع بارگذاری‌ها در اجزای روتور و استاتور، تنش‌ها، کشش‌ها و خمش‌ها، مودهای ارتعاش پره و حاشیه‌های امن.

۴. دینامیک گاز توربین بخار

انواع جریان در گذرگاه‌های همگرا و واگرا، پدیده موج ضربه (Shock) و خفگی (Choke) در نازل‌ها، بیضی اشتودلا (شبهه دبی) در گذرگاه‌های همگرا و واگرا، انبساط جریان در بخش‌های مورب پره‌های متحرک و نازل‌ها

۵. تبدیل انرژی در مرحله یک ردیفه و دو ردیفه

منحنی مولیر (h-s)، مثلث سرعت‌ها، معادله تبدیل انرژی برای پره‌های ثابت و متحرک، محاسبه توان تولیدی هر مرحله، نحوه کنترل جریان بخار در مراحل مختلف توربین، محاسبه نیروهای وارده بر پره‌ها

۶- ترمودینامیک توربین بخار

قانون اول ترمودینامیک برای پره‌ها، راندمان داخلی نسبی مراحل ضربه‌ای و عکس‌عملی، انواع تلفات شامل: تلفات اصطکاک، تلفات لبه، تلفات گردابی، تلفات سر پره، تلفات ورود جزئی بخار، تلفات ناشی از نشتی بخار، تلفات ناشی از رطوبت بخار، تلفات انتها (در ورودی به کندانسور)، تاثیر نشتی‌ها بر راندمان

۷- طراحی مسیر بخار توربین

اصول انتخاب طرح مسیر بخار، برآورد فرآیند جریان بخار در مسیر بخار، برآورد قطر، تعداد و توزیع افت‌های گرمایی مرحله‌های توربین، محاسبه دقیق مسیر بخار همراه با مثال



۸- کندانسور توربین بخار

نمودار، فرآیندها و موازنه حرارتی کندانسور، محاسبات حرارتی، تجهیزات ایجاد خلا، انواع آب‌بندی‌ها، منحنی مشخصه کندانسور

۹- سامانه کنترل توربین

سامانه‌های کنترل مکانیکی و هیدرولیکی، مدار کنترل و وظیفه اجزای آن، منحنی کنترل بار توربین، سامانه کنترل زمان راه‌اندازی، سامانه‌های کنترل کنارگذر، ساختمان و عملکرد شیر قطع، شیر کنترل و شیرهای یکطرفه (چک والوها)

۱۰- سامانه حفاظت توربین

سامانه محافظ دور (توسط گاورنر و سروموتور)، دما، تنش و ارتعاش، سامانه تست خودکار، سامانه تخلیه قطرات پیش گرمکن توربین، منحنی دروپ سرعت در گاورنر، توقف اضطراری (تریپ)

۱۱- بهره‌برداری توربین

انواع بهره‌برداری (فشار-ثابت، فشار-متغیر، با کنارگذر، بدون کنارگذر)، منحنی راه‌اندازی قدم به قدم (از حالت سرد، گرم و داغ)، منحنی توقف، ملاحظات سرد و گرم کردن توربین، مرور داده برگ‌های (دیتا شیت) عملکرد، مراحل کلی آزمون عملکرد توربین طبق استاندارد، منحنی‌های تصحیح عملکرد)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

کلاس درسی به صورت یک جلسه دوساعته در هر هفته برگزار می‌گردد. ارزیابی دانشجویان به صورت مستمر در طول ترم در قالب: کوئیز، امتحان میان ترم، تکلیف در منزل، تحقیق و پروژه درسی و همچنین امتحان پایان ترم خواهد بود.

ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال	۶۰ درصد



ث) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، بورد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

ج) فهرست منابع پیشنهادی:

- [۱] داود توکلی و سیدرضا شمشیرگران، توربین‌های بخار و گاز، چاپ دوم، ۱۳۸۹، انتشارات دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)
- [۲] Tadashi Tanuma, *Advances in Steam Turbines for Modern Power Plants*, ۲۰۱۷, Elsevier Science, Duxford, UK.
- [۳] S. L. Dixon, B. Eng. and C. A. Hall, *Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery*, ۷th Edition, ۲۰۱۴, Butterworth-Heinemann.
- [۴] H. H. Harrison and Hamilton Ellis, *Model Steam Turbines: How to Design and Build Them; A Practical Handbook for Model-Makers*, ۲۰۱۱.
- [۵] Heinz P. Bloch and Murari P. Singh *Steam Turbines, Design, Applications, and Rating*, ۲nd Edition, ۲۰۰۹, McGraw-Hill, Newyork, US.
- [۶] William P. Sanders, *Turbine Steam Path Maintenance & Repair*, Vol. ۱-۳, ۲۰۰۱ to ۲۰۰۴, Tulsa, OK. US.
- [۷] Zoeb Husain, *Steam Turbines: Theory and Design*, ۱۹۸۷, Tata McGraw-Hill, New Delhi, India.
- [۸] S.M. Yahya, *Turbines, Compressors and Fans*, ۱۹۸۷, Tata McGraw-Hill, New Delhi, India.
- [۹] P. Shlyakhin, *Steam Turbines: Theory and Design*, ۱۹۶۵, University Press of the Pacific, Moscow, Soviet Union.



عنوان درس به فارسی:		توربین گاز و موتورجت	
عنوان درس به انگلیسی:		Gas turbines and jet engines	
نوع درس و واحد		ترمودینامیک ۲ انتقال حرارت ۱	
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	-	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

استفاده از قوانین ترمودینامیک و سیالات در تحلیل نحوه عملکرد توربین های گاز و موتورهای جت

اهداف ویژه:

۱. تحلیل و پیش بینی عملکرد سیکل های توربین های گاز
۲. آشنایی با اجزا مختلف توربین گاز و تاثیر هر کدام از این اجزا بر عملکرد کلی توربین گاز
۳. استفاده از قوانین ترمودینامیک و سیالات در تحلیل نحوه عملکرد توربین های گاز و موتورهای جت

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه: اصول کارکرد، تاریخچه تحول توربین گاز، انواع موتورها.
۲. کاربردهای توربین گازی: کاربرد موتور برای هواپیما، برای محرکه های زمینی، کاربرد در تولید برق و صنایع نفت و گاز، کاربرد در سیکل های ترکیبی و تولید همزمان برق و حرارت، استفاده از گازهای آگروز (توربوشارژر و سوپرشارژ)، موتورهای احتراق خارجی و چرخه بسته
۳. محاسبات سیکل: چرخه کارکرد ایده آل، چرخه واقعی، محاسبات چرخه پایه، محاسبات چرخه دو محور، تغییرات سیکل برای موتورهای هواپیما توربوشناخت صنعتی
۴. کارکرد موتور: استارت موتور، عملکرد در محدوده تغییرات سرعت، کارکرد خارج از نقطه طراحی، تست موتور و تصحیح اطلاعات، کارکرد موتور هواپیما
۵. کمپرسورهای گریز از مرکز شعاعی و محوری: طراحی و کارکرد، عملکرد چرخ T نقطه جریان، دیفیوزر، مسائل ارتعاشی، مشخصه کمپرسور، مکانیزم های استال و سرج
۶. احتراق: شیمی احتراق توربین گاز، بازده و آلاینده ها، آبرودینامیک، تغذیه سوخت، استفاده از سوخت جامد و سوخت های مایع و گازی
۷. توربین های جریان محوری و شعاعی: عملکرد و بهره برداری، مواد توربین، خوردگی پره، خنک کنندگی پره، ساختار پره توربین، عملکرد در نقطه طراحی و خارج از نقطه طراحی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها،

آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. H. I. H. Saravanamuttoo, G. F. C. Rogers, Henry Cohen, Paul Straznicky, Andrew Nix , "Gas turbine theory", Pearson, 2017
2. R. T. C. Harman, "Gas turbine Engineering, Applications, Cycles and Characteristics", Macmillan Press, 1983.

عنوان درس به فارسی:		انرژی های تجدید پذیر و کاربرد آنها	
عنوان درس به انگلیسی:		Renewable Energies and Applications	
دروس پیش نیاز:	انتقال حرارت ۱ مکانیک سیالات ۲	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با انواع انرژی های تجدید پذیر و نحوه بهره گیری از آن

اهداف ویژه:

۱. شناخت انواع سیستم های انرژی تجدید پذیر (خورشیدی، برق آبی، زیست توده، پیل های سوختی، باد، زمین گرمایی)
۲. آشنایی با روش های تولید انرژی پاک

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه و اهمیت انرژی های تجدید پذیر
۲. شناخت انرژی خورشید و کاربردهای آن
۳. انواع نیروگاه های خورشیدی (حرارتی، دودکش، فتوولتائیک، آب شیرین کن ها، سیستم های تهویه)
۴. انرژی باد و توربین های بادی
۶. انرژی برق-آبی
۷. انرژی زمین گرمایی
۸. انرژی زیست توده (هاضم ها، گازی سازها)
۹. شناخت انواع توربین های بادی و نحوه عملکرد آنها
۱۰. پیل های سوختی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارایه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

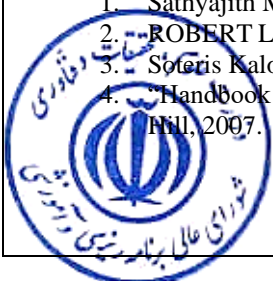
- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مازیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Sathyajith Mathew, Wind Energy, Springer, Verlag Berlin Heidelberg, 2006.
2. ROBERT L. EVANS, Fueling Our Future: An Introduction to Sustainable Energy, Cambridge University Press, 2007.
3. Soteris Kalogirou, Solar energy engineering, processes and systems, Elsevier, 2009.
4. "Handbook of Energy Efficiency & Renewable Energy," F. Kreith, R. Mahajan, Taylor & Francis Group, McGraw Hill, 2007.



عنوان درس به فارسی:		سیستمهای انتقال گاز و گازرسانی	
عنوان درس به انگلیسی:		Gas Transmission Systems and Gas Delivery	
دروس پیش نیاز:	مکانیک سیالات ۲	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-		تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲		اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با انتقال گاز از مبدا به مصرف کننده

اهداف ویژه:

- آشنایی با فرآیندهای استخراج، فرآوری و انتقال گاز طبیعی
- آشنایی با توزیع شهری گاز

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- مقدمه: منشا گاز طبیعی، خواص و رفتار گاز طبیعی، فرآیند اکتشاف و استخراج
- تولید گاز طبیعی: محیط متخلخل، رابطه ی داری برای جریان سیال در محیط متخلخل، جریان های دائمی و گذرا در مخازن گاز طبیعی، پدیده ی فرکینگ
- فرآوری: جداسازی و شیرین سازی
- فرآیند انتقال گاز طبیعی: خطوط انتقال و ایستگاه های افزایش فشار، گاز مایع (LPG)، مخازن گاز طبیعی
- پیگ رانی خطوط انتقال گاز
- توزیع شهری گاز طبیعی
- محاسبات و طراحی تاسیسات لوله کشی گاز طبیعی ساختمان

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، مژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان، لوله کشی گاز طبیعی ساختمان

2. Pipeline Design & Construction: A Practical Approach, Mo Mohitpour, Hossein Golshan, Matthew Alan Murray, American Society of Mechanical Engineers, 2007.
 3. Gas Pipeline Hydraulics, E. Shashi Menon, Taylor & Francis, 2005.
 4. G. G. Wilson, R. T. Ellington, J. Forwalter, Gas Distribution, 2002.



عنوان درس به فارسی:		یاتاقان و روغنکاری	
عنوان درس به انگلیسی:		Bearings and Lubrication	
دروس پیش نیاز:	مکانیک سیالات ۲		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>			
عملی <input type="checkbox"/> / تخصصی <input type="checkbox"/>			
نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>			
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -

هدف کلی:

آشنایی با اصول کارکرد یاتاقان ها و کاربرد آنها

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با اهداف و انواع یاتاقان ها و روغنکاری آنها

۲. طراحی، تجزیه و تحلیل انواع یاتاقانها

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱. روغن کاری و خواص فیزیکی روغن

۲. گروه بندی و معیارهای انتخاب یاتاقان ها

۳. تحلیل و طراحی یاتاقان های هیدروستاتیکی

۴. اصول روانکاری هیدرودینامیک

۵. تحلیل عملکرد یاتاقان های ژورنال

۶. مبانی مکانیک تماس

۷. روغنکاری الاستوهیدرودینامیکی و طراحی یاتاقان های غلظتی

۸. طراحی نشت بند های الاستومریک

۹. ملاحظات طراحی در یاتاقان بندی

۱۰. طراحی یاتاقان با فیلم طبیعی فشرده هیدروستاتیکی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و ...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. یاتاقان و روغنکاری، نویسنده: جوزف ادوارد شیگلی، چارلز میشک، ترجمه: قاسم حیدری نژاد، افراش، بقایی، ۱۳۷۹، انتشارات جهاد.
2. Stachowiak, G. W., Andrew W. Batchelor, and T. A. Stolarski. "Engineering tribology: Elsevier, 1993.
3. Shiegley's Mechanical Engineering Design by R.G.Budynas, J.K.Nisbet, 9th ed. 2011
4. Stolarski, T. A. Tribology in machine design. Industrial Press Inc., 1990.



عنوان درس به فارسی:		مقدمه ای بر آیرودینامیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Aerodynamics	
نوع درس و واحد		مکانیک سیالات ۲	
نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>		-	
عملی <input type="checkbox"/> / تخصصی <input type="checkbox"/>			
نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: -
هدف کلی:

ارائه مقدمه ای از اصول آیرودینامیک با بررسی جریان حول ایرفویل ها، بال ها، و اجسام بلاف.

اهداف ویژه:



۱. استفاده از جریان های پتانسیل برای ایجاد تئوری جریان حول بال
۲. استفاده روش های عددی و کلاسیک مرسوم همچون، تئوری ایرفویل های باریک، روش پنل گردابه ای.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مقدمه: تاریخچه آیرودینامیک، اهداف و طبقه بندی حوزه های مختلف آیرودینامیک، معرفی متغیرهای اصلی آیرودینامیکی، نیروها و گشتاورهای آیرودینامیکی، مرکز فشار، تشابه جریان ها.
۲. معادلات و اصول اولیه آیرودینامیک: مروری بر مفاهیم مکانیک سیالات، چرخش، گردش، تابع جریان تابع پتانسیل و ارتباط آنها با میدان سرعت
۳. جریان غیر لزج و تراکم ناپذیر: معادله برنولی، لوله ونتوری، لوله پیتو، ضریب فشار، معادله لاپلاس به عنوان رابطه حاکم بر جریان های غیر چرخشی و تراکم ناپذیر
۴. آیرودینامیک سرعت پایین: حل های مقدماتی جریان های پتانسیل غیر قابل تراکم: جریان یکنواخت، چشمه و چاه، ترکیب جریان یکنواخت و چشمه و چاه، جریان دو تایی، جریان حول استوانه بدون چرخش، جریان گردابه، جریان حول استوانه در چرخش، نظریه کوتا جوکوفسکی، درگ در جریان های جدا شده، توزیع ضریب فشار
۵. ایرفویل ها: تئوری ایرفویل های باریک، شرط های کوتا، شیب های نمودار های ضرایب پسا، برا و ضرایب مومنوم، مرکز آیرودینامیکی و مرکز فشار، مقدمه ای بر روش پانل و استفاده از کامپیوتر در آیرودینامیک برای پیش بینی ضریب درگ حول ایرفویل ها
۶. جریان تراکم ناپذیر روی بال ها: تعریف مقطع بال و مشخصات هندسی و آیرودینامیکی آن، معرفی ویژگی های سه بعدی جریان حول بال متناهی، گردابه های نوک، ورقه گردابه، گردابه آغازین، فروزش و درگ القایی، اثرات نسبت تصویر، قانون بیوساوار و تئوری گرداب های هلمهولتز، نظریه کلاسیک خط برازی پرتل، روش های عددی محاسبه برا

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس به صورت دو جلسه در هفته، معرفی کمک یار تدریس، ارائه تکالیف به دانشجویان و ارزیابی فعالیت های مستمر آنها، آزمون های میان ترم و پایان ترم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|--------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیمسال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیمسال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات معمول (فضای کلاسی آرام و متناسب با تعداد دانشجویان، برد، ماژیک، تخته پاک کن، ویدئو پروژکتور و...)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. John Anderson; "Fundamentals of Aerodynamics", 6th Edition, McGraw-Hill, 2017.
2. Arnold M. Kuethe, Chuen-Yen Chow; "Foundations of Aerodynamics: Bases of Aerodynamic Design", 5th Edition, Wiley, 2000.
3. B. W., McCormick; "Aerodynamics, Aeronautics, and Flight Dynamics", 2nd Edition., Wiley. 1994.
4. Bertin, John J. Aerodynamics for Engineers. 4th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2001. ISBN: 0130646334.

