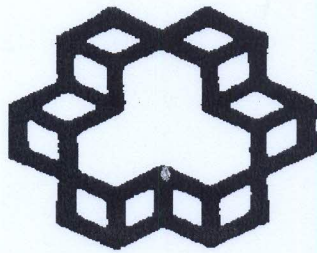


باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

برنامه آموزشی مقطع
کارشناسی
دانشکده مهندسی مکانیک



این برنامه در جلسه مورخ ۹۸/۱۱/۱۵
شماره ۹-۴۸ شورای بازنگری
به تصویب رسیده است.
دفتر ریاست
دانشگاه

خرداد ۱۳۹۸

فهرست مطالب

۲	 مقدمه
۳	 فصل اول: مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی مکانیک
۴	 ۱- تعریف و اهداف
۴	 ۲- دوره و شکل نظام
۵	 ۳- واحدهای درسی
۵	 ۴- نقش و توانایی فارغ التحصیلان
۶	 فصل دوم: برنامه دروس دوره کارشناسی مهندسی مکانیک
۷	 جدول دروس عمومی (۲۲ واحد اجباری)
۸	 جدول دروس پایه (۲۵ واحد اجباری)
۹	 جدول دروس تخصصی - الزامی (۷۹ واحد اجباری)
۱۰	 جداول دروس تخصصی - اختیاری (۱۱ واحد)
۱۵	 فصل سوم: سرفصل دروس اصلی و تخصصی دوره کارشناسی مهندسی مکانیک



این کتاب در جلسه مورخ ۹۸/۱۱/۱۵
 شماره ۶-۴۸ سررشته شده
 به تصویب رسیده است.
 دفتر ریاست
 دانشگاه

مقدمه

مهندسی مکانیک از شاخه های کهن مهندسی است که کاربردی وسیع در تمامی بخش های صنعتی جهان امروز داشته و نقشش شایسته و بارز در توسعه و پیشرفت دانش و فناوری ایفا می نماید و 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.

اهمیت و لزوم بازنگری دوره های آموزشی باعث شده است تا همگام با دانشگاه های معتبر جهانی، بسیاری از دانشگاه های کشورمان اقداماتی را در جهت اصلاح دوره های آموزشی شامل عناوین، موضوعات، و محتوای دروس به عمل آوردند. لذا کار گروه دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی اقدام به بازنگری دوره مهندسی مکانیک نموده است. امید است با برنامه ریزی مناسب و تلاش مضاعف این اقدام در رشد و شکوفایی استعداد های درخشان جوانان کشورمان مفید و موثر بوده و در عرصه دانش و فناوری رشته مهندسی مکانیک نقش شایسته داشته باشد.



این کتاب در جلسه مورخ ۹۸/۱۱/۱۵
شماره ۹-۴۸ برای دانشکده
به تصویب رسیده است.
دفتر ریاست
دانشگاه

فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی
مهندسی مکانیک



این سرانه در جلسه مورخ ۱۸/۱۱/۹۸
شماره ۹۸-۹۹ سرری دارگاه
به تصویب رسیده است.
دفتر ریاست
دانشگاه

۱- تعریف واهداف

دوره کارشناسی مهندسی مکانیک 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 آن ها هم سطح دانشگاه ها و مراکز پیشرفته علمی 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 اجرا و تعمیر و نگهداری را با آگاهی عملی 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 و کارآموزی است.

۲- دوره و شکل نظام

طول متوسط دوره این مجموعه ۴ سال است. طول هر نیمسال تحصیلی ۱۶ هفته آموزش کامل می باشد. هر واحد درسی نظری به مدت ۴۸ ساعت و هر واحد درسی آزمایشگاهی به مدت ۳۲ ساعت در طول هر نیمسال تحصیلی می باشد. نظام آن به صورت واحدی است، کلیه ی دروس نظری و عملی این دوره به صورت ترمی واحد ارائه می گردد. و دانشجویان موظفند ۱۴۲ واحد تعیین شده را اخذ نمایند.



این بر نامه در جلسه مورخ ۹۸/۱۱/۱۵
شماره ۹۸-۹۱ شورای دانشگاه
به تصویب رسیده است.
دفتر ریاست
دانشگاه

۳- واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی این مجموعه ۱۴۰ واحد بشرح جدول زیر می باشد:

ردیف	نوع درس	تعداد واحد
۱	عمومی	۲۲
۲	پایه	۲۵
۳	تخصصی - الزامی	۷۹
۴	تخصصی - اختیاری	۱۱
۵	پروژه تخصصی	۳

۴- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان این دوره قادرند عهده دار انجام طراحی و محاسبه اجزاء و سیستم ها در بخش عمده ای از صنایع از جمله مراکز تولید نیروی کارخانه، نیروگاه های حرارتی و نیروه های آبی، صنایع اتومبیل سازی و موتورهای احتراقی، تاسیسات حرارتی و برودتی ساختمانها و سردخانه، صنایع نفت، صنایع ذوب فلزات، صنایع غذایی، تاسیسات آبی و سایر....



این سند در جلسه مورخ ۸۸/۱۱/۱۵
شماره ۹-۶۸ تصویب گردید
به تصویب رسیده است.
دفتر ریاست
دانشگاه

فصل دوم

برنامه دروس دوره کارشناسی مهندسی مکانیک



این برنامه در جلسه مورخ ۹۸/۱۱/۱۵
شماره ۹۸ ثبت شد در کتابخانه

به تصویب رسیده است.
دفتر ریاست
دانشگاه

جدول دروس عمومی (۲۲ واحد اجباری)

ردیف	نام درس	نوع درس	واحد	پیشنیاز - همنیاز
۱	اندیشه اسلامی ۱	نظری	۲	
۲	اندیشه اسلامی ۲	نظری	۲	اندیشه اسلامی ۱
۳	اخلاق اسلامی	نظری	۲	
۴	انقلاب اسلامی و ریشه ای آن	نظری	۲	
۵	تاریخ اسلام	نظری	۲	
۶	متون اسلامی	نظری	۲	
۷	فارسی	نظری	۳	
۸	زبان خارجه عمومی	نظری	۳	
۹	تربیت بدنی ۱	عملی	۱	
۱۰	تربیت بدنی ۲	عملی	۱	تربیت بدنی ۱
۱۱	دانش خانواده و جمعیت	نظری	۲	



این برنام در جلسه مورخ ۹۸/۱۱/۱۵

شماره ۹-۹۸ شورای بازنگری

به تصویب رسیده است. دفتر ریاست

دانشگاه

جدول دروس پایه (۲۵ واحد اجباری)

ردیف	نام درس	واحد	نوع درس	پیشنیاز - همنیاز
۱	ریاضی ۱	۳	نظری	-----
۲	ریاضی ۲	۳	نظری	ریاضی ۱
۳	معادلات دیفرانسیل	۳	نظری	ریاضی ۱
۴	فیزیک ۱	۳	نظری	-----
۵	آز فیزیک ۱	۱	عملی	فیزیک ۱ یا همزمان ۱
۶	فیزیک ۲	۳	نظری	فیزیک ۱
۷	آز فیزیک ۲	۱	عملی	فیزیک ۲ یا همزمان ۱
۸	شیمی عمومی	۳	نظری	-----
۹	برنامه سازی کامپیوتر	۳	نظری	سال دوم یا بالاتر
۱۰	محاسبات عددی	۲	نظری	برنامه سازی کامپیوتر



این برنامه در جلسه مورخ ۹۸/۱۱/۱۵
 شماره ۹۸-۹۶ شورای دانشکده
 به تصویب رسیده است.
 دفتر ریاست
 (مهر)

جدول دروس تخصصی - الزامی (۷۹ واحد اجباری)

ردیف	درس	واحد	نوع درس	پیشنیار - همنیاز
۱	ریاضیات مهندسی	۳	نظری	ریاضی ۲ + معادلات دیفرانسیل
۲	مبانی برق ۱	۳	نظری	فیزیک ۲
۳	مبانی برق ۲	۳	نظری	مبانی برق ۱
۴	آز مبانی برق	۱	عملی	مبانی برق ۲
۵	نقشه کشی صنعتی ۱	۲	نظری - عملی	-----
۶	استاتیک	۳	نظری	ریاضی ۱ + فیزیک ۱
۷	علم مواد	۳	نظری	شیمی عمومی
۸	دینامیک	۴	نظری	استاتیک + معادلات دیفرانسیل یا همزمان
۹	دینامیک ماشین	۳	نظری	دینامیک
۱۰	مقاومت مصالح ۱	۳	نظری	استاتیک
۱۱	مقاومت مصالح ۲	۲	نظری	مقاومت مصالح ۱
۱۲	آز مقاومت مصالح	۱	عملی	مقاومت مصالح ۲
۱۳	طراحی اجزاء ۱	۳	نظری	دینامیک + مقاومت مصالح ۲
۱۴	طراحی اجزاء ۲	۳	نظری	طراحی اجزاء ۱
۱۵	ترمودینامیک ۱	۳	نظری	فیزیک ۱ + معادلات دیفرانسیل یا همزمان
۱۶	ترمودینامیک ۲	۳	نظری	ترمودینامیک ۱ + مکانیک سیالات ۱ یا همزمان
۱۷	آز ترمودینامیک	۱	عملی	ترمودینامیک ۲ یا همزمان
۱۸	مکانیک سیالات ۱	۳	نظری	معادلات دیفرانسیل (دینامیک و ترمو ۱ یا همزمان)
۱۹	مکانیک سیالات ۲	۳	نظری	مکانیک سیالات ۱
۲۰	آز مکانیک سیالات	۱	عملی	مکانیک سیالات ۲ یا همزمان
۲۱	انتقال حرارت ۱	۳	نظری	ترمو ۲ + سیالات ۲ یا همزمان
۲۲	ارتعاشات مکانیکی	۳	نظری	ریاضیات مهندسی + دینامیک
۲۳	کنترل اتوماتیک	۳	نظری	ارتعاشات مکانیکی یا همزمان
۲۴	آز دینامیک و ارتعاشات	۱	عملی	دینامیک ماشین + ارتعاشات مکانیکی
۲۵	کارگاه ماشین ابزار	۱	عملی	سال دوم به بعد
۲۶	کارگاه جوشکاری	۱	عملی	سال سوم به بعد
۲۷	کارگاه اتومکانیک	۱	عملی	-----
۲۸	کار آموزی ۱	۰	عملی	پس از گذراندن ۷۰ واحد به بالا
۲۹	کارآموزی ۲	۰	عملی	پس از گذراندن ۱۱۰ واحد به بالا
۳۰	درس تخصصی	۳	نظری	از سید گرایش انتخابی
۳۱	درس تخصصی	۳	نظری	از سید گرایش انتخابی
۳۲	درس تخصصی	۳	نظری	از سید گرایش انتخابی
۳۳	درس تخصصی	۳	نظری	از سید گرایش انتخابی
۳۴	درس تخصصی	۳	نظری	از سید گرایش انتخابی



شماره ۹-۸۸ شورای دانشگاه
به تصویب رسیده است.
۸۸۸۸۸۸۸۸

نحوه انتخاب ۱۵ واحد از دروس تخصصی - الزامی

※نحوه انتخاب ۱۵ واحد دروس تخصصی - الزامی : دانشجو می بایست ۱۵ واحد دروس تخصصی - الزامی خود را طبق زمینه تخصصی که قبل از سال سوم انتخاب نموده است و به وی اعلام شده است از سبد تخصصی خود انتخاب نماید.

پروژه تخصصی - الزامی : دانشجو می بایست پس از گذراندن حداقل ۱۱۰ واحد پروژه تخصصی دوره را به ارزش ۳ واحد اخذ نماید.

نحوه انتخاب دروس تخصصی - اختیاری

※نحوه انتخاب ۱۱ واحد دروس تخصصی - اختیاری: دانشجو از ۱۱ واحد دروس اختیاری - تخصصی می تواند ۶ واحد آن را از سبد مشترک یا سایر سبد های تخصصی دیگر انتخاب نماید و ۵ واحد دیگر آن نیز می تواند از دروس علوم پایه ، علوم مهندسی و یا از چهار سبد تخصصی معرفی شده اخذ نماید.

جدول الف (سبد دروس تخصصی جامدات و ساخت)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز - همیناز
۱	اصول ماشینکاری CNC	۳	ریاضی ۲+مقاومت مصالح ۱
۲	آزمایشگاه علم مواد	۱	علم مواد
۳	پلاستیسیته عملی و تغییر شکل فلزات	۳	مقاومت مصالح ۲
۴	تحلیل تجربی تنش	۳	مقاومت مصالح ۲+طراحی اجزاء ۱
۵	تئوری جوشکاری و آزمون غیرمخرب	۳	مقاومت مصالح ۱ و سال سوم یا بالاتر
۶	اتوماسیون تولید	۳	کنترل اتوماتیک
۷	روش اجزاء محدود مقدماتی	۳	مقاومت مصالح ۲
۸	شکست، خستگی و خزش	۳	مقاومت مصالح ۲+ریاضی مهندسی
۹	شناخت فلزات صنعتی	۲	علم مواد
۱۰	طراحی به کمک کامپیوتر	۳	محاسبات عددی+طراحی اجزاء ۲
۱۱	طراحی شاسی و بدنه	۳	طراحی اجزاء ۱+ارتعاشات مکانیکی
۱۲	طراحی قالب و پرس	۳	طراحی اجزاء ۱
۱۳	طراحی قید و بستها و فرامین	۳	طراحی اجزاء ۱
۱۴	طراحی ماشین های ابزار	۳	طراحی اجزاء ۲
۱۵	مقاومت مصالح ۳	۳	مقاومت مصالح ۲
۱۶	مکانیک مواد مرکب	۳	مقاومت مصالح ۲
۱۷	یاتاقان و روغنکاری	۲	مکانیک سیالات ۲
۱۸	نقشه کشی صنعتی ۲	۲	نقشه کشی صنعتی ۱
۱۹	کارگاه ریخته گری	۱	سال سوم به بالا
۲۰	روش های تولید و کارگاه	۳	علم مواد+مقاومت مصالح ۱
۲۱	طراحی موتورهای احتراق داخلی	۳	ترمودینامیک ۲+دینامیک ماشین

سبد تخصصی طراحی جامدات و ساخت

جدول ب (سبد دروس تخصصی دینامیک ، کنترل و مکاترونیک)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز - همیناز
۱	اصول میکرو کامپیوترها	۳	مدارهای منطقی و آز
۲	آزمایشگاه کنترل اتوماتیک	۱	کنترل اتوماتیک
۳	روباتیک مقدماتی و آزمایشگاه	۳	دینامیک ماشین
۴	سیستمهای دینامیکی	۳	کنترل اتوماتیک
۵	شبکه‌های عصبی	۳	کنترل اتوماتیک
۶	طراحی مکانیزم‌ها	۳	دینامیک ماشین
۷	کنترل روبات	۳	روباتیک مقدماتی و آز
۸	کنترل فازی	۳	کنترل اتوماتیک
۹	کنترل مدرن	۳	کنترل اتوماتیک
۱۰	مدارهای الکترونیکی و آزمایشگاه	۳	مبانی برق ۲
۱۱	هیدرولیک و نیوماتیک	۳	مکانیک سیالات ۲+کنترل اتوماتیک
۱۲	سیستم های اندازه گیری و کنترل	۲	کنترل اتوماتیک
۱۳	دینامیک خودرو	۳	دینامیک+ ارتعاشات مکانیکی
۱۴	سیستم های انتقال قدرت	۳	موتورهای احتراق داخلی+ دینامیک ماشین
۱۵	مقدمه ای بر مکاترونیک	۳	کنترل اتوماتیک
۱۶	مقدمه ای بر سیستم های میکرو نانو الکترومکانیک	۳	مبانی برق ۱

سبد دروس تخصصی دینامیک، کنترل و مکاترونیک

جدول ج (سبد دروس تخصصی حرارت، سیالات و انرژی)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز - همیناز
۱	اقتصاد در انرژی ایران و جهان	۲	ترمودینامیک ۲
۲	انتقال حرارت ۲	۲	انتقال حرارت ۱+آز انتقال حرارت یا همزمان
۳	انرژی های تجدیدناپذیر	۳	انتقال حرارت ۱ یا همزمان
۴	بهینه سازی سیستم های انرژی	۳	ترمودینامیک ۲
۵	توربو ماشین	۳	ترمودینامیک ۲+مکانیک سیالات ۲
۶	توربین گاز و موتورجت	۳	ترمودینامیک ۲+انتقال حرارت ۱
۷	تولید بخار	۲	ترمودینامیک ۲+انتقال حرارت ۱
۸	تهویه مطبوع (۱)	۳	مکانیک سیالات ۲+ترمودینامیک ۲+انتقال حرارت ۱
۹	دینامیک گازها	۳	ترمودینامیک ۲+مکانیک سیالات ۲
۱۰	سوخت و احتراق	۲	ترمودینامیک ۲
۱۱	سیستم مدیریت تاسیسات و انرژی در ساختمان	۲	انتقال حرارت ۱
۱۲	سیستم های انتقال آب	۳	مکانیک سیالات ۲
۱۳	سیستم های تبرید	۳	ترمودینامیک ۲+انتقال حرارت ۱
۱۴	طراحی مبدل های حرارتی	۳	انتقال حرارت ۱ یا همزمان
۱۵	کاربردهای انرژی خورشیدی	۳	ترمودینامیک ۲
۱۶	ماشین های آبی	۳	مکانیک سیالات ۲
۱۷	مدل سازی و شبیه سازی سیستم های بیولوژیکی	۳	مکانیک سیالات ۲+مبانی برق ۱
۱۸	مقدمه ای بر مکانیک سیالات و انتقال حرارت محاسباتی	۳	مکانیک سیالات ۲+انتقال حرارت ۱
۱۹	مکانیک سیالات زیستی	۳	مکانیک سیالات ۲
۲۰	موتورهای احتراق داخلی	۳	ترمودینامیک ۲
۲۱	مهندسی اقیانوس و هیدروینامیک	۳	مکانیک سیالات ۲
۲۲	نیروگاه آبی	۳	ترمودینامیک ۲+انتقال حرارت ۱+مکانیک سیالات ۲
۲۳	نیروگاه های حرارتی	۳	ترمودینامیک ۲+انتقال حرارت ۱+مکانیک سیالات ۲

سبد تخصصی حرارت، سیالات و انرژی

ادامه جدول ج (سبد دروس تخصصی حرارت، سیالات و انرژی)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز - همیناز
۲۴	آز انتقال حرارت	۱	انتقال حرارت ۱
۲۵	انرژی های تجدید پذیر	۳	ترمودینامیک ۱
۲۶	آشنایی با مهندسی نفت و گاز	۳	انتقال حرارت ۱
۲۷	کنترل آلودگی محیط زیست	۲	شیمی عمومی
۲۸	تهویه مطبوع ۱	۳	انتقال حرارت ۱
۲۹	تهویه مطبوع ۲	۳	تهویه مطبوع ۱
۳۰	تصفیه آب و پساب	۳	مکانیک سیالات ۲+شیمی عمومی
۳۱	مکانیک سیالات دوفازی	۳	مکانیک سیالات ۲
۳۲	انتقال و توزیع گاز	۳	مکانیک سیالات ۲
۳۳	آز موتورهای احتراق داخلی	۱	موتورهای احتراق داخلی یا همزمان

جدول د (دروس تخصصی سبد مشترک)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز - همیناز
۱	روش های طراحی مهندسی	۲	طراحی اجزاء ۲ یا همزمان
۲	زبان تخصصی	۲	پس از گذراندن ۹۰ واحد
۳	اقتصاد مهندسی	۲	
۴	اخلاق مهندسی	۲	
۵	آمار و احتمالات مهندسی	۳	ریاضی ۲ و صد واحد بالاتر
۶	کارآفرینی	۲	
۷	مدیریت تولید و اقتصاد صنعتی	۲	صد واحد بالاتر

برنامه مذکور در شورای دانشگاه مورخ؟ مصوب شد و برای دانشجویان رشته مهندسی مکانیک از ورودی ۹۶ به بعد لازم الاجراء می باشد.

سرفصل دروس اصلی و تخصصی دوره
کارشناسی
مهندسی مکانیک

فرم تعریف درس

عنوان درس: ترمودینامیک ۱		پایه	اصلی	تخصصی انتخابی	اختیاری
نوع درس: عمومی		عملی	نظری - عملی	کارگاهی-آزمایشگاهی	
نوع واحد: نظری		رشته: مکانیک		گرایش: مهندسی مکانیک	
دوره: کارشناسی		جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت			
تعداد واحد: ۳ واحد		دروس پیشنیاز: معادلات دیفرانسیل، فیزیک ۱			
عنوان لاتین: Thermodynamics I					

هدف:

تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک، سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه (حجم کنترل)، خواص و حالت یک ماده، فرآیند و چرخه (سیکل)، اصل صفر ترمودینامیک، اشل های دما.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
۱. خواص ماده خالص: تعادل فازهای سه گانه (بخار، مایع، جامد)، معادلات حالت، گازهای کامل، گازهای حقیقی، جداول خواص ترمودینامیکی، قاعده فاز گیبس.	۶
۲. کار و حرارت: تعریف کار، کار جابجائی مرزیک سیستم تراکم پذیر در یک فرآیند شبه تعادلی، تعریف حرارت، مقایسه کار و حرارت.	۴
۳. اصل اول ترمودینامیک: اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با گردش در یک چرخه، اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با تغییر حالت، انرژی درونی، اصل بقا جرم، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه، آنتالپی، حالت یکنواخت، فرآیند یا جریان یکنواخت، حالت یکسان (uniform)، فرآیند با جریان یکسان، گرمای ویژه در حجم ثابت، گرمای ویژه در فشار ثابت، فرآیند شبه تعادلی در سیستم با فشار ثابت، انرژی درونی، آنتالپی و گرمای ویژه، گازهای کامل.	۱۲
۴. اصل دوم ترمودینامیک: ماشینهای حرارتی و مبردها، بازده آنها، اصل دوم ترمودینامیک، فرآیند برگشت پذیر، عواملی که موجب برگشت ناپذیری فرآیند می شوند، چرخه کارنو، بازده چرخه کارنو، اشل ترمودینامیکی دما.	۸
۵. آنتروپی: نامساوی کلایوس، آنتروپی، آنتروپی جسم خالص، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت ناپذیر، افت کار، اصل دوم ترمودینامیک برای حجم مشخصه، فرآیند با جریان یکنواخت، فرآیند آدیباتیک برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی گازهای کامل، فرآیند برزخ (پلی تروپیک) برگشت پذیر برای گازهای کامل، ازدیاد آنتروپی، بازده.	۱۲
۶. قابلیت انجام کار، اگزرژی، کار برگشت پذیر، برگشت ناپذیری.	۶

منابع و مراجع پیشنهادی:

- Thermodynamics An Engineering Approach Y.A. Cengel M.A. Boles.
- Fundamentals of Classical Thermodynamics G.J. Van wylen R.E. Sonntag.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: ترمودینامیک ۲		پایه ☐	اصلی ☒	تخصصی انتخابی ☐	اختیاری ☐
نوع درس: عمومی ☐		عملی ☐	نظری - عملی ☐		کارگاهی آزمایشگاهی ☐
نوع واحد: نظری ☒		رشته: مکانیک		گرایش: مهندسی مکانیک	
دوره: کارشناسی		جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت			
تعداد واحد: ۳ واحد		دروس پیشنیاز: مکانیک سیالات ۱- ترمودینامیک ۱			
عنوان لاتین: Thermodynamics II					

هدف:

آشنایی با سرفصل های که در زیر فهرست شده اند. فراگیری مبانی ترمودینامیکی فرآیندهای که در این درس به آنها اشاره می شود. دانش اولیه لازم برای طراحی مهندسی سیستم های ترمودینامیکی را فراهم می آورد

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
۱- چرخه های رنگین، تاثیرات فشار و دما بر روی چرخه با گرم کن مجدد، چرخه با بازیافت، تفاوت بین چرخه حقیقی و چرخه ایده آل، چرخه های تراکمی تبرید، تفاوت بین چرخه حقیقی و چرخه ایده آل تراکمی تبرید، سیستم برودتی جذبی، چرخه اتو (در شرایط هوای استاندارد)، چرخه اریکسون و استرلینگ، چرخه برایتون ، چرخه توربین گاز بازیاب، چرخه ایده آل گاز با (تراکم چند مرحله ای، خنک کن، انبساط چند مرحله ای گرم کن مجدد و بازیاب). چرخه رانش جت (در شرایط هوای استاندارد). چرخه مبردها(در شرایط هوای استاندارد).	۲۲
۲- روابط ترمودینامیکی: روابط ماکسول، معادله کلایپرون ، روابط ترمودینامیکی برای آنتالپی، انرژی درونی، آنتروپی و گرمای ویژه.	۶
۳- مخلوط: مخلوط گازهای کامل، مخلوط گاز و بخار، کاربرد اصل اول ترمودینامیک بر روی مخلوط گاز و بخار، فرایند اشباع آدیاباتیک، دمای خشک و مرطوب، منحنی رطوبتی هوا ، تغییرات خواص مواد هنگام اختلاط.	۱۰
۴- سوخت و احتراق: سوخت ها، فرایند احتراق، مواد حاصل از احتراق، آنتالپی ترکیب، کاربرد اصل اول ترمودینامیک، دمای آدیاباتیک شعله، آنتالپی و انرژی درونی احتراق، کاربرد اصل دوم ترمودینامیک، ارزیابی فرایند حقیقی احتراق.	۴

۶	۵- جریان در شیبپوره ها و گذرگاه پره ها: یادآوری برخی از مباحث مکانیک سیالات شامل: خواص حالت سکون، معادله حرکت برای حجم مشخصه، نیروهای وارده بر سطح مشخصه، جریان یک بعدی یکنواخت و آدیاباتیک سیال تراکم پذیر در شیبپوره، سرعت صوت در گازهای کامل، جریان یک بعدی یکنواخت و آدیاباتیک برگشت پذیر گازهای کامل در شیبپوره ها، ضربه قائم جریان گاز کامل در شیبپوره، جریان بخار در شیبپوره، ضرائب شیبپوره ها، ضربه قائم جریان گاز کامل در شیبپوره، جریان بخار در شیبپوره، ضرائب شیبپوره و پخش کننده، جریان در گذرگاه پره ها، توربین ها با طبقات ضربه ای و عکس العملی.
---	--

منابع و مراجع پیشنهادی: - Thermodynamics An Engineering Approach Y.A. Cengel M.A. Boles. - Fundamentals of Classical Thermodynamics G.J. Van wylen R.E. Sonntag.

محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی	شرح تغییرات	تاریخ	ویرایش
			تدوین اولیه
			بازنگری اول
			بازنگری دوم

فرم تعریف درس

عنوان درس: آزمایشگاه ترمودینامیک			
نوع درس:	عمومی ☐ پایه ☐	اصلی ☒	تخصصی انتخابی ☐ اختیاری ☐
نوع واحد:	نظری ☐ عملی ☒	رشته: مکانیک	کارگاهی آزمایشگاهی ☐
دوره: کارشناسی		گرایش: حرارت و سیالات	
تعداد واحد: ۱ واحد		جمع ساعات تدریس: ۳۲ ساعت	
دروس پیشنیاز: ترمودینامیک ۲ یا همزمان			
عنوان لاتین: Thermodynamics Lab			

هدف:

آشنایی با کاربردهای عملی درس ترمودینامیک
آشنایی با ابزار و تجهیزات حرارتی

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
۱- آشنایی با دستگاه های آزمایشگاه و طریقه ی انجام آزمایش ها	۲
۲- رابطه ی بین فشار و دمای اشباع بخار آب (آزمایش بویلر- مارست)	۲
۳- محاسبه ارزش حرارتی سوخت (آزمایش بمب کالریمتر)	۲
۴- آشنایی با مدول پلتیر Peltier Module (پمپ حرارتی ترمو-الکتریکی)	۲
۵- آشنایی با دستگاه کمپرسور دو مرحله ای	۲
۶- تهویه مطبوع- گرمایش- سرمایش	۴
۷- آشنایی با عملکرد موتور احتراق داخلی بنزین - دیزلی	۴
۸- آشنایی با عملکرد نیروگاه گازی	۴
۹- آشنایی با سیکل تبرید تراکمی (آزمایش پمپ حرارتی مکانیکی)	۲
۱۰- آشنایی با تاسیسات ساختمان و سیستم جذبی آمونیاک	۲
۱۱- بررسی قوانین گازها در باره ی شیپوره ها	۲
۱۲- آشنایی با عملکرد نیروگاه بخار	۴

منابع و مراجع پیشنهادی:

کتاب های درس ترمودینامیک
جزوه آزمایشگاه ترمودینامیک

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تریف درس

عنوان درس: مکانیک سیالات ۱	
نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی ☒ تخصصی انتخابی ☐ اختیاری ☐ نوع واحد: نظری ☒ عملی ☐ نظری - عملی ☐ کارگاهی آزمایشگاهی ☐ دوره: کارشناسی تعداد واحد: ۳ واحد دروس پیشنیاز: معادلات دیفرانسیل، دینامیک یا همزمان عنوان لاتین: Fluid Mechanics I	گرایش: مهندسی مکانیک رشته: مکانیک جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت

هدف:

جهت شناخت علم مکانیک سیالات و فلسفه این درس و تا حدودی کاربرد آن در مهندسی مکانیک.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
۱. خواص سیالات و تعاریف آن: فشار، تنش برشی، لزجت، جرم مخصوص و وزن مخصوص، کاویتاسیون، قابلیت تراکم، کشش سطحی و غیره.	۴
۲. استاتیک سیالات: تغییر فشار، نیروی وارد بر سطوح مستوی و منحنی، نیروی هیدرواستاتیکی وارد برسد و تعادل آن- شناوری - تعادل اجسام شناور و غوطه‌ور	۶
۳. جریان سیالات: تعاریف مورد لزوم در جریان سیالات، حجم معیار و سیستم، خط جریان و غیره، اصول بقاء به شکل انتگرالی جرم (رابطه پیوستگی)، بقاء ممتموم خطی و زاویه‌ای (رابطه مقدار حرکت)، بقاء انرژی معادله اوایلر و برنولی در امتداد خط جریان، توضیح جریان سیال ایده‌آل دو بعدی بصورت ساده، معادلات انرژی در طول لوله جریان، کاربرد و محدودیتهای رابطه برنولی در جریان سیال و مثالهای عملی درباره مطالب بیان شده، کاربرد معادلات انرژی و مثالهای کاربردی. اصول بقاء به شکل دیفرانسیلی - حال مثالهای مربوطه.	۲۰
۴. اعداد بدون بعد و مطالعات مدلی: تئوری پی، اعداد بدون رنولدز، فرود، وبر، اوایلر، ماخ، و ...، تشابه و مطالعات مدلی،	۸
۵. جریان در لوله‌ها: (جریانهای داخلی) جریان لایه‌ای و مغشوش در لوله‌ها، افت اصطکاکی در لوله‌ها، افتهای موضعی، لوله‌های سری موازی، دیاگرام مودی- پروفیل سرعت در جریان لایه ای و مغشوش	۱۰

منابع و مراجع پیشنهادی مکانیک سیالات ۱ و ۲:

- Mechanics of Fluids I.H. Shames
- Fluid Mechanics F.M. White
- Introduction to Fluid Mechanics R.W. Fox
- Fluid Mechanics V.L. Streeter

مکانیک سیالات ۱ و ۲ . دکتر حامدی، انتشارات اندیشه نصیر

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: مکانیک سیالات ۲	
نوع درس: عمومی ☐	پایه ☐
نوع واحد: نظری ☒	عملی ☐
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک
تعداد واحد: ۳ واحد	گرایش: مهندسی مکانیک
دروس پیشنیاز: مکانیک سیالات ۱ و ترمودینامیک ۱	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت
عنوان لاتین: Fluid Mechanics II	

هدف:

آشنایی با جریان سیالات حقیقی - اعمال قوانین اصلی در جریان‌های واقعی لزج و غیر لزج - کاربرد قوانین در مسائل مهندسی سیالات

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
جریان سیال ایده‌آل: تعریف چرخش و جریان غیر چرخشی، تابع جریان و تابع پتانسیل - الگوی جریان دو بعدی، معادله برنولی در میدان جریان غیر چرخشی، توزیع سرعت و فشار در جریان غیر چرخشی، الگوهای ساده جریانهای غیر چرخشی و توام کردن الگوها.	۸
جریان سیال حقیقی: رژیم جریان (لایه ای و مغشوش)، تنش برشی در اثر لزجت، معرفی معادله ناویراستوک، توضیح لایه مرزی و جدایی، اصطکاک در جدار جریان، مقدمه‌ای بر جریان مغشوش و قانون لگاریتمی	۸
جریان‌های خارجی: - اصطکاک و ضریب آن روی صفحه تخت، نیروی مقاوم (پسا) و نیروی برآ برای اجسام مختلف و ضریب آن برای اشکال مختلف، کاهش نیروی پسا در جریان اطراف اجسام و پسای کل.	۸
اشاره‌ای بر جریان سیال قابل تراکم، سرعت صوت، جریان ایزونتروپیک، موج ضربه ای عمودی در گاز، کاربرد ساده آن	۸
مقدمه‌ای از جریان در کانالهای باز، جریان یکنواخت جریان مادون بحرانی و مافوق بحرانی، جریان یکنواخت در کانال، پرش هیدرولیکی، تشابه و مقایسه جریان در کانالهای باز.	۸
آشنایی با وسایل اندازه‌گیری و کنترل سیالات: (مانومتر، سوزش، وانتوری، اندازه‌گیری لزجت، فشار، دبی، سرعت و اندازه‌گیری اغتشاش و اشاره‌ای بر کنترل)	۴

۴	معرفی توربوماشین ها: توربین پلتن، فرانسیس، کاپلان، پمپ‌های شعاعی و محوری
---	---

منابع و مراجع پیشنهادی مکانیک سیالات ۱ و ۲:
-Mechanics of Fluids I.H. Shames - Fluid Mechanics F.M. White - Introduction to Fluid Mechanics R.W. Fox - Fluid Mechanics V.L. Streeter
مکانیک سیالات ۱ و ۲ . دکتر حامدی، انتشارات اندیشه نصیر

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: آزمایشگاه مکانیک سیالات	
نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی ☒ تخصصی انتخابی ☐ اختیاری ☐	
نوع واحد: نظری ☐ عملی ☒	
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک
تعداد واحد: ۱ واحد	گرایش: مهندسی مکانیک
دروس پیشنیاز: مکانیک سیالات ۲ یا همزمان	جمع ساعات تدریس: ۳۲ ساعت
عنوان لاتین: Fluid Mechanics Lab	

هدف:

بررسی تجربی روابط مطالعه شده در مکانیک سیالات ۱، ۲ ضمن مقایسه با نتایج تئوری و مشاهده پدیده‌های سیالاتی

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
۱- یادآوری تئوری های مورد نیاز	۴
۲- آشنایی با ابزار اندازه گیری فشار، دبی و ...	۲
۳- اندازه گیری دبی با وسایل گوناگون (ونتوری متر، اوریفیس متر، رتامتر) تغییر ضرایب اوریفیس، آزمایش برنولی، ضربه فوران (سیال آب)، نیروی پسا جریان و افت لوله ها و افت های موضعی، توربین های پلتن و فرانسیس، پمپ محوری و گریز از مرکز، فن (دمنده) و مشاهده آزمایشهای قشر مرزی، ورتکس، کاویتاسیون، جدائی، جریان غیر چرخشی، ضربه قوچ، جریان در کانال و پرش هیدرولیکی، سرریز، تیغه های ماشینهای هیدرولیکی، جریان لایه ای و مغشوش، جریان اطراف ایرفویل، مقایسه ضریب پسا (ضریب مقاوم) و برآ در اطراف اجسام در تونل باد.	۱۳ جلسه ۲ ساعته

منابع و مراجع پیشنهادی:

دستورالعمل وسایل آزمایشگاهی

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: انتقال حرارت ۱	
نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی ☒ تخصصی انتخابی ☐ اختیاری ☐	نوع واحد: نظری ☒ عملی ☐ نظری - عملی ☐ کارگاهی آزمایشگاهی ☐
دوره: کارشناسی رشته: مکانیک گرایش: مهندسی مکانیک	
تعداد واحد: ۳ واحد جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت	
دروس پیشنیاز: مکانیک سیالات ۲ یا همزمان، ترمودینامیک ۱	
عنوان لاتین: Heat Transfer I	

هدف:
آشنایی با اصول و مبانی انتقال حرارت

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
۱. مقدمه‌ای بر روشهای انتقال حرارت و کاربردهای آنها	۳
۲. اصول و معادله حاکم بر هدایت حرارتی	۴
۳. هدایت حرارتی دائم و یک بعدی، معرفی مفهوم مقاومت حرارتی	۴
۴. پرها (فنین‌های حرارتی)	۶
۵. هدایت حرارتی دائم و دو بُعدی، معرفی مفهوم فاکتور شکل (S)	۶
۶. هدایت حرارتی گذرا، سیستم‌های یکپارچه (لامپ) و چند بُعدی	۳
۷. اصول و روشهای ریاضی در بررسی جابجایی حرارت	۴
۸. بررسی جابجایی اجباری حرارت در جریانهای خارجی	۴
۹. بررسی جابجایی اجباری حرارت در جریانهای داخلی	۳
۱۰. اصول و روشهای ریاضی در بررسی تشعشع حرارتی، خورص تشعشعی اجسام	۶
۱۱. بررسی تشعشع حرارتی از سطوح	۵

منابع و مراجع پیشنهادی: F.D. Incropera & D.P. Dewitt. "Introduction to Heat Transfer", John Wiley & Sons, ۴ th ed. ۲۰۰۲. J.P. Hollman Heat Transfer, Mac Graw Hill, ed, ۲۰۰۶.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: انتقال حرارت ۲			
نوع درس: عمومی ☐	پایه ☐	اصلی ☐	تخصصی انتخابی ☒
نوع واحد: نظری ☒	عملی ☐	نظری - عملی ☐	کارگاهی آزمایشگاهی ☐
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک	
تعداد واحد: ۲ واحد	جمع ساعات تدریس: ۳۲ ساعت		
دروس پیشنیاز: انتقال حرارت ۱			
عنوان لاتین: Heat Transfer II			

هدف:

آموزش مفاهیم پایه در محاسبات مهندسی انتقال جرم و حرارت جابجایی

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
۱. مروری بر مفاهیم و اصول جابجایی اجباری در سرعت‌های کم و بیان شباهت‌های بین پدیده‌های انتقال ممنت، انتقال حرارت و انتقال جرم.	۶
۲- اصول و روشهای محاسباتی در بررسی جریانهای داخلی توسعه یافته و در حال توسعه، بررسی انتقال حرارت در مبدل‌های پوسته - لوله.	۶
۳- جابجایی اجباری حرارت در سرعت‌های زیاد	۴
۴- اصول و روشهای محاسباتی در بررسی جابجایی آزاد حرارت (داخلی و خارجی)	۴
۵- جابجایی حرارت توأم با تغییر فاز: تقطیر (Condensation)	۳
۶- جابجایی حرارت توأم با تغییر فاز: جوشش (Boiling)	۳
۷- مقدمه ای بر انتقال جرم انجام یک پروژه کاربردی توسط دانشجویان در این درس بصورت اختیاری توصیه می‌شود.	۶

منابع و مراجع پیشنهادی:

F.D. Incropera & D.P. Dewitt. "Introduction to Heat Transfer", John Wiley & Sons, ۵th ed. ۲۰۰۶.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: آزمایشگاه انتقال حرارت	
نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی ☐ تخصصی انتخابی ☒ اختیاری ☐	
نوع واحد: نظری ☒ عملی ☐ نظری - عملی ☐ کارگاهی آزمایشگاهی ☐	
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک
تعداد واحد: ۱ واحد	گرایش: مهندسی مکانیک
دروس پیشنیاز: همزمان با انتقال حرارت ۲	
عنوان لاتین: Heat Transfer Lab	

هدف:

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
آزمایش ها به گونه ای انتخاب می شود که حداقل برای هر یک از فصول درس یک یا دو آزمایش با توجه به امکانات دانشگاه و نظر استاد که می تواند در زمینه های اندازه گیری ضریب هدایت حرارتی، مبدل های دو لوله ای و پوسته و لوله، انتقال حرارت دو فازی، انتقال حرارت پره ها ، لوله گردابه ای، سیستم یکپارچه و ماکت گذاری حرارتی، اندازه گیری ضریب تشعشع حرارتی، کویل تبادل حرارتی و مشابه آن باشد.	

منابع و مراجع پیشنهادی:

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: انرژی های نو	پایه	اصلی	تخصصی انتخابی	اختیاری
نوع درس: عمومی	عملی	نظری - عملی	کارگاهی آزمایشگاهی	
نوع واحد: نظری	رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک		
دوره: کارشناسی				
تعداد واحد: ۳ واحد				
دروس پیشنیاز: انتقال حرارت ۱ یا همزمان				
عنوان لاتین: Renewable Energy				

هدف:

با توجه به محدودیتهای سوختهای فسیلی، رویکرد به استفاده از انرژیهای نو، بویژه با توجه به ملاحظات زیست محیطی مورد اقبال گسترده‌ای در جهان امروز مواقع شده است. هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم انرژی و دسترسی به آن، انواع انرژیهای تجدیدپذیر و چگونگی بکارگیری و استفاده از آنها می باشد.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
مفاهیم کلی انرژی، منابع انرژی و تأثیرات زیست محیطی آنها سوختهای فسیلی انواع و اهمیت و ... (کشف، استخراج، انتقال و تبدیل و ...)	۳
تعریف انرژی، اساس محاسبات و مهندسی انرژی واحدهای اندازه گیری، انواع شکل‌های انرژی، چرخه انرژی، قابلیت دسترسی، راندمان، قانون دوم ترمودینامیک، آنتروپی	۶
تحلیل موتور حرارتی، زمان مشخصه در سیستمهای انرژی، تأثیرات اقلیمی تولید و قدرت مباحث اقتصادی ژئوپولیتک، تکنولوژی و ... در سوختهای فسیلی، CHP/Cogeneration، سیستمهای بازیافت	۶
انرژی هسته ای: فیزیک، مباحث اقتصادی و ایمنی انواع راکتورهای هسته ای، چرخه سوخت هسته ای، شکافت و جوش هسته ای	۳
زیست توده: منابع، روش تولید انرژی اتانول و مباحث وابسته، Woody biomass, liquid bio fuels, Biodiesel	۶
انرژی خورشیدی: هندسه خورشید سیستمهای حرارتی خورشیدی کلکتورو ... فتو ولتاتیک گرمایش و سرمایش خورشیدی (passive- active)	۹
انرژی باد و روشهای استفاده (کوچک و بزرگ)	۳
استفاده از انرژی جریان آب Hydro (کوچک و بزرگ)	۳

۳	سایزینگ سیستمهای تولید قدرت از انرژی های تجدیدپذیر (باتریها و اینورتر)
۳	Fuel cell و هیدروژن (تولید قدرت، ذخیره سازی و ...)
۳	ژئوترمال (سیستم آب گرم و بخار منابع اکتشاف و ...)

منابع و مراجع پیشنهادی:

Aldo Da Rosa. "Fundamentals of Renewable Energy Processes". Elsevier Academic Press, ISBN.

۰۱۲۰۸۸۵۱۰۷

- Bent Sorensen, Renewable energy, ۳th, Elsevier Academic Press, ۲۰۰۴
- Goswami Kreith and Krcider, Principles of Solar Engineering, ۲th, Taylor & Francis, ۱۹۹۹
- Paul Komor, Renewable Energy Policy, iuniverse, Inc., ۲۰۰۴

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: نیروگاه آبی	
نوع درس: عمومی ☐	پایه ☐
نوع واحد: نظری ☒	اصلی ☐
دوره: کارشناسی	عملی ☐
تعداد واحد: ۳ واحد	رشته: مکانیک
دروس پیشنیاز: ترمودینامیک ۲ + انتقال حرارت ۱ + مکانیک سیالات ۲	تخصصی اختیاری ☒
عنوان لاتین:	کارگاهی آزمایشگاهی ☐
گرایش: مهندسی مکانیک	
جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت	

هدف:

- آشنایی با نحوه کارکرد نیروگاه آبی و تجهیزات موجود در آن به عنوان یک مهندس مکانیک
- بکارگیری اصول مکانیک سیالات در طراحی مجاری عبور آب و توربین آبی با لحاظ کردن محدودیت‌های اجرایی و واقعی موجود در صنعت نیروگاهی کشور

عنوان سر فصل ها:	ساعات ارائه
آشنایی با انواع نیروگاه‌ها	۳
سد و سرریز	۴
مکانیک سیالات در نیروگاه آبی	۶
مجاری عبور آب در نیروگاه آبی	۷
شیرها و دریچه‌ها	۵
توربین آبی	۱۰
ضربه قوچ	۷
ژنراتور	۲
تجهیزات کمکی در نیروگاه آبی	۴

منابع و مراجع پیشنهادی:

- "نیروگاه آبی از دیدگاه مهندسی مکانیک" تالیف: آزاده شهیدیان - علی سوهانی - انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی ۱۳۹۶
- "مبانی نیروگاه‌های آبی کوچک" مهرزاد شمس - آرمان رئوفی - انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی ۱۳۸۵
- "نیروگاه‌های آبی" مجید عباسپور - دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز ۱۳۶۶
- "Hydropower Engineering", Warnick, C. C. ۱۹۸۴.

فرم تعریف درس

عنوان درس: سیستم مدیریت تاسیسات و انرژی در ساختمان			
نوع درس:	عمومی ☐	پایه ☐	اصلی ☐
نوع واحد:	نظری ☒	عملی ☐	نظری - عملی ☐
دوره:	کارشناسی		
تعداد واحد:	۲ واحد		
دروس پیشنیاز:	انتقال حرارت ۱		
عنوان لاتین:			
گرایش:	مهندسی مکانیک		
جمع ساعات تدریس:	۳۲ ساعت		

هدف: آشنایی با مبانی مدیریت انرژی در ساختمان آشنایی با روش‌های مهم تجزیه و تحلیل انرژی در ساختمان آشنایی با انواع روش‌های مهم در بهبود مصرف انرژی ساختمان

عنوان سر فصل ها:	ساعات ارائه
آشنایی با مدیریت انرژی	۲
تجزیه و تحلیل اقتصادی	۳
ابزارهای تجزیه و تحلیل انرژی	۴
مدیریت انرژی در سیستم‌های الکتریکی	۳
تأثیر پوشش ساختمان بر مصرف انرژی	۷
جایگزینی سیستم‌های تهویه مطبوع ثانویه	۶
سیستم‌های گرمایش مرکزی	۴
تجهیزات سرمایشی	۳

منابع و مراجع پیشنهادی:

"میزی انرژی در سیستم‌های ساختمانی"، ترجمه و تالیف: سورنا ستاری، رقیه لطفی و حامد حوری جعفری "ارزیابی کارایی انرژی در تجهیزات و سیستم‌های تاسیساتی" حامد حوری جعفری، سورنا ستاری، محمد ابراهیم امینیان و محسن مشایخی
--

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: مقدمه ای بر مکانیک سیالات و انتقال حرارت محاسباتی			
نوع درس:	عمومی ☐	پایه ☐	اصلی ☐
نوع واحد:	نظری ☒	عملی ☐	نظری - عملی ☐
دوره:	کارشناسی	رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک
تعداد واحد:	۳ واحد	جمع ساعات تدریس:	۴۸ ساعت
دروس پیشنیاز: محاسبات عددی + انتقال حرارت ۱			
عنوان لاتین: Introduction to Computational Fluid Dynamics and Heat Transfer			

هدف:

آشنا کردن دانشجویان دوره کارشناسی مهندسی مکانیک با مفاهیم و روشهای پایه دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) و نحوه استفاده از نرم افزارهای تجاری

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
- مقدمه ای پیرامون CFD و کاربردهای آن - پیش پردازش Pre- Processing - پردازش Processing - پس پردازش Post- Processing - نرم افزارهای تجاری	۳
- مقدمه ای درباره روشهای حل عددی - نکاتی پیرامون تقریب تابع، مشتق و انتگرال - روش تفاضل های متناهی (FDM) - روش اجزای محدود (FEM) - روش حجم متناهی (FVM)	۶
مقدمه ای درباره پدیده اغتشاش و مدلسازی عددی آن	۶
فرمولاسیون و حل یک مسئله نفوذ یک بعدی با FVM (با استفاده از Fluent یا Open foam)	۶
فرمولاسیون و حل یک مسئله نفوذ - جابجایی یک بعدی با FVM (با استفاده از نرم افزار تجاری)	۶
فرمولاسیون و حل یک مسئله دو بعدی با FVM (با استفاده از نرم افزار تجاری)	۶

۱۵	فرمولاسیون و حل یک مسأله جریان در یک حفره با FVM (با استفاده از نرم افزار تجاری) (استفاده از گرید جابجا - الگوریتم simple)
----	--

منابع و مراجع پیشنهادی:
۱. An Introduction to computational Fluid Dynamics: The Finite volume Method. ۲ nd ed. H. k. Versteeg. & W. Malalaekera Pearson Education ۲۰۰۷

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: مهندسی اقیانوس و هیدرودینامیک	
نوع درس:	عمومی ☐ پایه ☐ اصلی ☐ تخصصی انتخابی ☒ اختیاری ☐
نوع واحد:	نظری ☒ عملی ☐ نظری - عملی ☐ کارگاهی آزمایشگاهی ☐
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک
تعداد واحد: ۳ واحد	گرایش: مهندسی مکانیک
دروس پیشنیاز: مکانیک سیالات ۲	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت
عنوان لاتین: Ocean Engineering and Hydrodynamics	

هدف:

ایجاد آشنایی با اصول هیدرودینامیک دریایی و تئوری‌های لازم جهت تحلیل نیروهای وارد بر اجسام بر روی آب و کسب دانش لازم برای طراحی اولیه شناورها.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
- مقدمه - فصل اول: معادلات حاکم ۱-۱- شناسایی جریان ۱-۲- قوانین پایستگی جرم و ممنتوم ۱-۳- قضیه انتقال ۱-۴- پیوستگی ۱-۵- معادله اولر ۱-۶- سیالهای نیوتنی ۱-۷- معادلات ناویراستوکس ۱-۸- شرایط مرزی ۱-۹- نیروهای حجمی، جاذبه	۵
- فصل دوم: تشابه سازی ۲-۱- تحلیل ابعادی ۲-۲- پارامترهای تشابه‌سازی	۲
- فصل سوم: جریان سیال ایده‌آل ۳-۱- مقدمه ۳-۲- گردابه و قضیه کلوین ۳-۳- جریان پتانسیل ۳-۴- معادله برنولی ۳-۵- شرایط مرزی ۳-۶- تابع جریان ۳-۷- جریان‌های پتانسیل ساده ۳-۸- روش تصویری ۳-۹- معمای دالامبر ۳-۱۰- نیروی برآ ناشی از سیرکولاسیون ۳-۱۱- جریان غیر دائم، جرم افزوده ۳-۱۲- تقریب اجسام لاغر	۹
- فصل چهارم: جریان سیال لزج ۴-۱- جریان حول یک کره ۴-۲- نیروی پسا روی صفحه تخت ۴-۳- جریان کوئت صفحه‌ای ۴-۴- جریان پوازیه ۴-۵- جریان غیر دائم روی صفحه تخت ۴-۶- جریان لایه مرزی آرام ۴-۷- جریان آشفته، تنش رینولدز ۴-۸- جریان لایه مرزی آشفته	۱۰

۵	- فصل پنجم: آزمون‌های نمونه ۵-۱- جریان دایم ۵-۲- نیروهای غیردایم ۵-۳- پسای وارد بر بدنه کشتی
۱۰	- فصل ششم: امواج سطحی ۶-۱- مقدمه ۶-۲- امواج با دامنه کوتاه ۶-۳- امواج سطحی پیش رونده ۶-۴- پخش امواج ۶-۵- انتقال جرم ۶-۶- برهم نهشتی امواج ۶-۷- سرعت گروه، انرژی موج ۶-۸- امواج دو بعدی کشتی، مقاومت موج ۶-۹- الگوی امواج سه بعدی کشتی ۶-۱۰- نیروی امواج بر روی اجسام
۷	- فصل هفتم: سطوح برازا ۷-۱- براآپسای هیدروویل‌ها ۷-۲- سطوح برازای دو بعدی، تئوری خطی، مسایل تحلیلی و طراحی ۷-۳- سطوح برازای سه بعدی ۷-۴- پروانه‌ها

منابع و مراجع پیشنهادی: Newman, J.N. "Marine Hydrodynamics". MIT Press ۱۹۷۷. Sabersky, Rolf H., et al. "Fluid Flow", ۴th ed. Printice Hall ۱۹۹۹.
--

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: دینامیک گازها		پایه	اصلی	تخصصی انتخابی	اختیاری
نوع درس: عمومی		عملی	نظری - عملی	کارگاهی	آزمایشگاهی
نوع واحد: نظری		رشته: مکانیک			
دوره: کارشناسی		گرایش: مهندسی مکانیک			
تعداد واحد: ۳ واحد		جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت			
دروس پیشنیاز: مکانیک سیالات ۲ و ترمودینامیک ۲					
عنوان لاتین: Gas Dynamics					

هدف:

آشنایی با جریانهای تراکم‌پذیر و پدیده‌های ناشی از آن از اهداف این درس می‌باشد. پس از مطالعه این درس اصول اولیه طراحی وسایل و اجزا پرنده در جریانهای فراصوت و زیر صوت مشخص می‌شود.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
یادآوری تعاریف اولیه مشخصه های سیال - معادله حالت - معادلات بقاء جرم، ممنتوم، و انرژی - قانون دوم ترمودینامیک	۲
تعریف عدد ماخ محلی و سرعت صوت - انتشار موج در محیط تراکم پذیر - جریان زیر صوت و فرا صوت - خواص استاتیکی، دینامیکی و سکون.	۴
جریان ایزنتروپیک گاز کامل - معادلات بقاء برای جریان ایزنتروپیک اثر تغییر سطح مقطع در جریان ایزنتروپیک زیر صوت و فراصوت - جریان ایزنتروپیک اثر تغییر سطح مقطع در جریان ایزنتروپیک زیر صوت و فراصوت - جریان ایزونتروپیک در شیپوره "همکرا" و "همگرا - واگرا" - دیاگرام T-S - آشنایی با جداول مربوطه	۶
امواج ضربه‌ای عمودی - معادلات بقاء برای امواج عمودی ساکن و متحرک - لوله ضربه - انعکاس امواج ضربه‌ای عمودی - آشنایی با جداول مربوطه	۵
کاربرد امواج ضربه‌ای عمودی در شیپوره‌ها - تونل باد فراصوت - دیفیوزر - لوله ضربه	۳
امواج ضربه‌ای مایل - محل تشکیل آنها - معادلات بقاء برای امواج ضربه‌ای مایل - انعکاس امواج ضربه‌ای مایل	۶

۴	جریان انبساط و تراکم تدریجی ایزنتروپیک (جریان پرانتل مایر) - معادلات بقاء برای جریان پرانتل مایر - انعکاس امواج انبساطی - آشنایی با جداول پرانتل مایر
۴	۸. کاربرد امواج ضربه‌ای مایل و امواج انبساطی
۷	۹. جریان همراه با اصطکاک - جریان فانو - جریان همدم - جریان با اصطکاکی همراه با تغییر مقطع
۷	۱۰. جریان همراه با تبادل حرارت - جریان رایلی - جریان همراه با تبادل حرارت و تغییر سطح مقطع - جریان همراه با تبادل حرکت و اصطکاک - موجهای ضربه‌ای عمودی روی خط فانو و رایلی و نمایش دیاگرام T-S

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱. Gas Dynamics, James E.A. John
۲. Fundamental of Gas Dynamics Robert D. Zucker
۳. Modern Comperessible Flow, J.D. Anderson

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: طراحی مبدل‌های حرارتی				
نوع درس: عمومی	پایه	اصلی	تخصصی انتخابی	اختیاری
نوع واحد: نظری	عملی	نظری - عملی	کارگاهی آزمایشگاهی	
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک		
تعداد واحد: ۳ واحد	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت			
دروس پیشنیاز: انتقال حرارت ۲ یا همزمان				
عنوان لاتین: Heat Exchanger Design				

هدف: این درس به منظور آشنایی دانشجویان با مفاهیم انتقال حرارت در طراحی تجهیز مبدل حرارتی ارائه می‌گردد. شناخت ساختار انواع مبدل‌های حرارتی و مکانیزم انتقال حرارت در آنها، همچنین آرایش جریان و بکارگیری سطوح حرارتی در این تجهیز از اهداف این درس می‌باشد و مفهوم و تعیین اختلاف دمای متوسط، چگونگی تعریف کارایی مبدل و روشهای بهینه سازی آن نیز در این دوره مطرح می‌گردد.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
۱. مقدمه ای بر حرارت و انتقال حرارت	۳
۲. طبقه بندی انواع مبدل‌های حرارتی	۶
۳. مبانی محاسباتی و تئوری طراحی مبدل‌های حرارتی و انتخاب مبدل‌های حرارتی	۶
۴. طراحی هیدرولیکی و حرارتی مبدل‌های دو لوله ای	۶
۵. طراحی حرارتی و هیدرولیکی مبدل‌های لوله پوسته	۹
۶. طراحی مکانیکی مبدل‌های لوله پوسته	۶
۷. معرفی فولینگ بهره برداری، تمیز کردن ادواری و روشهای مختلف ادواری تمیز کردن	۳
۸. معرفی مواد مصرفی در ساختار مبدل‌های حرارتی، بررسی اقتصادی و برآورد قیمت مبدلها و انتخاب بهینه	۶
۹. روشهای طراحی سایر انواع مبدل‌های حرارتی	۳

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱. Taborek, J., Hewitt, G. F., Afgan, N., "Heat Exchangers: Theory and Practice, Hemisphere Pub, Co. ۱۹۸۳.
۲. Perry, R.H., Green, D., "Perry's Chemical Engineers, Handbook", McGraw-Hill International Book Company, ۱۹۸۴.
۳. "Standards of the Tubular Exchangers Manufacturers Association", Tubular Exchangers Manufacturers Association (TEMA), Inc. ۷th Ed. ۱۹۸۸
۴. Rohsenow, W.M., Hartnett, J.P., "Handbook of Heat Transfer". McGraw Hill International Book Company, ۱۹۷۳.
۵. Saunders, E. A. D., "Heat Exchangers, Selection, Design and Construction", Longman Scientific and Technical, ۱۹۸۸.
۶. "Heat Exchanger Design Handbook", Hemisphere Pub. Co., ۱۹۸۵.

۷. Afgan, N. Carvalho, M.G., Bar Cohen. A., Butterworth, d., Roetzel. W., “New Developments in Heat Exchangers”, Gordon and Breach Pub., ۱۹۹۶.
۸. Qern, D., Q., “Process Heat Transfer”, McGraw-Hill Companies, ۲۰۰۲

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: سیستمهای انتقال آب	
نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی ☐ تخصصی انتخابی ☒ اختیاری ☐	
نوع واحد: نظری ☒ عملی ☐ نظری - عملی ☐ کارگاهی آزمایشگاهی ☐	
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک
تعداد واحد: ۳ واحد	گرایش: مهندسی مکانیک
دروس پیشنیاز: مکانیک سیالات ۲	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت
عنوان لاتین: Water Distribution Systems	

هدف:

آشنایی دانشجویان با طراحی سیستم های انتقال آب

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
اهمیت آب و مطالب کلی درباره مصارف شهری و سرانه و صنعتی، سیکل آب و مطالب کلی هیدرولوژی، نزولات جوی، آبهای سطحی و زیرزمینی و رودخانه و چاه و قنات.	۶
منابع آبهای سطحی، رودخانه، چشمه و چاه قنات، مخازن سد و دیگر مخازن	۱۵
انتقال و توزیع آب در لوله: آبگیرها و تأسیسات آب بر خطوط انتقال و تأسیسات مربوط به آن (هواگیر شیرها اتصالات، فشارشکن) ایستگاههای 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، مطالعه پدیده ضربه آب، و پیشگیری از اثرات مخرب آب.	۶
انتقال و توزیع در کانال: یادآوری و تکمیل مطالب کلی درباره هیدرولیک کانالهای باز و سیستم کانال، مجاری جمع آوری سیلاب شهری و رفع فاضلاب، انتقال در تونل.	۶
لوله کشی آب و فاضلاب صنایع و ساختمانهای بزرگ.	۶
تدریس نرم افزارهای Fluid Flow جهت محاسبات شبکه های انتقال آب	۶
بازدید از یکی از مراکز صنعتی نظیر سد، ایستگاه پمپاژ و یا تصفیه خانه های آب.	۳

منابع و مراجع پیشنهادی:

- USBR, Design of Small Dam, Mc Graw Hill Book Co.
- Linsley, R.K., Franzini, J.B., Freyberg, D.L. Water Resources Engineering, Mc Graw Hill Book Co.
- Daris, Applied Hydraulics Handbook, McGraw Hill Book. Co. —
- Robert L. Samks Pumping Station Desing, Megraw Hill Book Co._
- پرویز کردوانی منابع و وسایل آب در ایران، انتشارات دانشگاه تهران.
- م.ت. منزوی، آبرسانی شهری، انتشارات دانشگاه تهران.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: سوخت و احتراق	پایه □	اصلی □	تخصصی انتخابی ■	اختیاری □
نوع درس: عمومی □	عملی □	نظری - عملی □	کارگاهی آزمایشگاهی □	
نوع واحد: نظری ■	رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک		
دوره: کارشناسی				
تعداد واحد: ۲ واحد		جمع ساعات تدریس: ۳۲ ساعت		
دروس پیشنیاز: ترمودینامیک ۲				
عنوان لاتین: Fuel & Combustion				

هدف:

مقدمه‌ای درباره منابع انرژی فسیلی و غیر فسیلی از جمله منابع انرژی تجدیدپذیر همچون: خورشیدی، هسته‌ای، باد، آب، ژئوترمال و ... و نیز مقدمه‌ای درباره آلودگی هوا در اثر احتراق سوخت‌های فسیلی و اثرات مخرب محیطی آن ارائه شود
سپس:

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
۱. کلیات در مورد سوختها: انواع سوختها، سوختهای جامد، مایع، گازی و مخازن آنها.	۲
۲. سوختهای مایع: عملیات پالایش، انواع سوختهای مایع، شیمی ترکیبات سوختهای مایع پارافین‌ها، اولفین‌ها، نفتن‌ها، خواص و مشخصات سوختهای نفتی شامل ارزش حرارتی و سیکوزیته، نقطه اشتعال (Flash Point) نقطه اشتغال خود به خود (S.U.T) نقطه سیلان (Pour Point) میزان گوگرد، فشار بخار، مصارف مختلف سوختهای مایع.	۳
۳. سوختهای گازی: گاز طبیعی، گاز تفتی L.P.G، گاز پالایشگاهها، گاز زغال سنگ (کک)، گازهای جانبی صنایع، مشخصات سوختهای گازی، مصارف مختلف سوختهای گاز، سیستم انتقال سوختهای گازی به محل مصرف.	۲
۴. سوختهای 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 سوختهای جامد.	۳
۵. آنالیز استوکیومتریک احتراق: مختصری از قوانین پایه 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.	۲
۶. آنالیز ترموشیمیائی احتراق: گرمای ویژه محصولات احتراق و تغییرات آن با درجه حرارت، محاسبه و اندازه‌گیری ارزش حرارتی سوختها، درجه حرارت آدیاباتیک شعله، تعادل شیمیائی فرآیندهای احتراق، ضریب ثابت تعادل دیسوسیاسیون، جداول و نمودارهای احتراق.	۶

۴	۷. مکانیزم تحول احتراق: مختصری از مسائل علمی احتراق، تئوری نسینتیک شیمیایی، تئوری واکنش زنجیره‌ای انتشار شعله و تئوری مربوطه، شعله‌های ویفیوژن و هموژن.
۶	۸. مشعلها: مشعلهای گازی، مشعلهای سوختهای مایع، مشعلهای فشاری، مشعلهای گریز از مرکز، مشعلهای تبخیری احتراق در موتورهای احتراق داخلی، احتراق در کوره‌ها و مراکز تولید بخار.
۲	۹. بیان حرارتی در اطاق احتراق و بررسی اتلاف حرارتی.
۲	اشاره‌ای به سوختهای هسته‌ای: توضیح: نظر به اینکه این درس برای رشته آئروپنایمیک نیز ارائه می‌گردد لازم است مقداری در مورد اطاق احتراق موتورهای جت، راکتها و سوختهای جامد و مایع در راکتها و سوخت هواپیما توضیح داده شود.

منابع و مراجع پیشنهادی:
۱. "An Introduction to Combustion", by: Stephen R. Turns ۲ nd ed, ۲۰۰۰.
۲. "Combustion Engineering", Ley: G. Borman, k. Ragland ۱۹۹۸.
۳. "سوخت و احتراق" مؤلف دکتر نادر بنهانی، ۱۳۸۴، انتشارات ناقوس.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: موتورهای احتراق داخلی	پایه □	اصلی □	تخصصی انتخابی ■	اختیاری □
نوع درس: عمومی □	نظری ■	عملی □	نظری - عملی □	کارگاهی آزمایشگاهی □
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک		
تعداد واحد: ۳ واحد	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت			
دروس پیشنیاز: ترمودینامیک				
عنوان لاتین: Internal combustion engines				

هدف:

پیدایش موتور، موتور اتو، موتور دیزل، موتور و انکل، طرز کار انواع موتورها، معرفی سامانه های جنبی موتور.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
اصل اول ترمودینامیک در سیستم های بسته و باز، حرارت مخصوص در حجم و فشار ثابت، گاز ایده آل، روابط مخلوط گازها، توان و بازده و فشار متوسط موثر، بازده قدرت اندیکارتور و ترمز.	۳
مدارهای نظری موتور اتو: مدار تقریبی و هوا، مدار تقریبی سوخت و هوا، موتور بنزینی، ساختمان نمودار سوخت و هوا، اثرات متغیرهای موتور، محاسبه قدرت و بازده و فشار متوسط موثر، سیکل سوخت و هوا.	۶
زمان لازم جهت احتراق، اثرات متغیرهای موتور روی سرعت شعله، اتلافات دیگر سیکل، محاسبه قدرت و بازده سیکل های عملی	۳
احتراق غیر عادی یا کوبنده موتور اتو: اهمیت احتراق کوبنده، تئوری احتراق کوبنده نتایج احتراق غیر عادی، اثرات متغیرهای موتور، درجه بندی سوخت و کوبندگی، کنترل کوبندگی، تشخیص احتراق کوبنده، پیش سوزی.	۶
مدارهای نظری هوا در موتورهای دیزل: قدرت، فشار متوسط موثر، بازده نظری، بازده در سیکل های مختلف. مدارهای عملی موتورهای دیزل: مراحل احتراق، اثرات متغیرهای موتور، پاشش سوخت، درجه بندی سوخت موتور دیزل، اطلاق احتراق، بهره برداری و عملکرد موتور.	۶
ظرفیت هواپذیری: پیش بینی ظرفیت هواپذیری، بازده حجمی، عملکرد متغیرهای موتور بر بازده حجمی، اثرات عوامل محیط و طراحی بر بازده حجمی.	۳
اصطکاک موتور: اصطکاک کلی موتور، اصطکاک پیستون، اصطکاک یاتاقانها و ملحقات موتور، اصطکاک پمپی، روغن کاری، خواص مهم روغن.	۳
نسبت سوخت و هوای مورد لزوم: شرایط لازم جهت بار و دور ثابت، شرایط لازم جهت بارگذاری گذرا، توزیع سوخت و هوا.	۳

۳	سوخت رسانی: کاربراتور، مجرای اصلی، کنترل مخلوط، سامانه انژکتوری، تجزیه گازهای اگزوز، مواد آلوده ساز هوا.
۲	برق رسانی در موتور بنزینی: شرایط لازم جهت جرقه زدن، زمان جرقه زدن، شمع، جرقه الکترونیک، پیش سوزی.
۲	اتلافات حرارتی و سرد کردن موتور: روابط انتقال حرارت، اثرات شرایط کار، گرادیان درجه حرارت در قطعات موتور، سرد کردن موتور.
۴	پرخورانی و عملکرد موتور: بازده، تولید قدرت، نمودار عملکرد پرخورانی (توربوشاژ، سوپر شارژ). موتورهای دو هنگام: (Scavenging) انواع موتورهای دو هنگام، ظرفیت هواپذیری، ضریب روبش، بازده روبش، قدرت، رابطه نسبی ضریب روبش و بازده روبش، اندازه گیری بازده روبش، فشار، روبش حالت بی بار. مشخصه پرخورانی: (Supercharging) بازده، بازده اندیکاتور، بازده ترمز، تولید، قدرت تولیدی اندیکاتوری، قدرت ترمز، عملکرد در راه، شتاب، وضع اقتصادی موتور در قدرت تولیدی ثابت
۳	انواع پرخوران ها: تیغه‌ای (VANE) و چرخشی (ROOTS) توربین‌های گاز، سرعت تیغه‌ای بهینه، نیروی محوری توربین، بلزده‌های آد یا باتیک حداکثر باری توربین‌های ضربه یک طبقه ای، توربین‌های گریز از مرکز، توربین‌های سرعت چند طبقه یا ضربه‌ای، توربین‌های عکس‌العملی، اتلاف فشار در فرآیندهای توربینی گاز. نقشه مشخصه پرخورانی: قدرت پرخورانی، بازده موتور با پرخورانی، پرخورانی گریز از مرکز، پرخورانی موتور بنزینی، موتورهای جریان دائمی چرخه ایده‌آلی برایتون، توربین گاز، فرآیند موتور پرخوران هاو کمپرسورها، کمپرسورهای جریان محوری، پرخوران‌های گریز از مرکز.
۱	موتور سیلندر پیستونی دوار: موتور و انکل: طرز سوخت رسانی، محل شمع، طرز خنک کردن، طرز آب بندی و مشکلات آن، مزایا و مناسب این نوع موتورها.

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱. Internal Combustion Engines Heywood
۲. Elements of Internal – Combustion Engines A.R. Rogowski S.M.
۳. Combustion Engine Processes Lester C.Lichty.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: توربوماشین		پایه	اصلی	تخصصی انتخابی	اختیاری
نوع درس:		عمومی	عملی	نظری - عملی	کارگاهی آزمایشگاهی
نوع واحد:		نظری	عملی	رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک
دوره: کارشناسی		جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت			
تعداد واحد: ۳ واحد		دروس پیشنیاز: ترمودینامیک ۲، مکانیک سیالات ۲			
عنوان لاتین: Turbomachinery					

هدف:

آشنایی با اصول بررسی عملکرد توربوماشینها با استفاده از مفاهیم مکانیک سیالات و ترمودینامیک مقدماتی

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
۱. کلیات و کاربرد قوانین پایه در توربوماشینها: تعریف توربوماشین و انواع آن، بیان معادله پیوستگی و معادله قانون اول ترمودینامیک برای توربوماشینها در شرایط دائمی، کاربرد قانون دوم نیوتن در انتقال انرژی بین سیال و ماشین دوار، راندمانهای ایزنتروپیک و پلی تروپیک.	۶
۲. تئوری پره‌ها: تشریح یک پره و پارامترهای اساسی آن، محاسبه نیروهای اثر کننده بر پره، اثرات تغییرات شرایط کاربرد در عملکرد پره، نحوه در نظرگیری افت‌های مختلف در پره‌ها	۳
۳. آنالیز بی بعد توربوماشینها با سیال قابل تراکم.	۳
۴. آنالیز دو بعدی توربین‌های محوری: جریان در پره‌های توربین، مثلث‌های سرعت، معادله انرژی، راندمان‌های سکون به سکون و سکون به استاتیک، ضریب عکس‌العمل، عملکرد توربین در خارج از نقطه طرح، منحنی مشخصه توربین‌ها.	۶
۵. آنالیز دو بعدی کمپرسورهای محوری: مثلث‌های سرعت، معادله انرژی، راندمان، ضریب عکس‌العمل، عملکرد کمپرسور در خارج از نقطه طرح، Surge, Rotating Stall، معیارهای بارگذاری مناسب پره‌ها، منحنی مشخصه عملکرد.	۳
۶. تعادل شعاعی: تئوری تعادل شعاعی، طراحی Free Vortex، طراحی Forced Vortex و طراحی General Whirl Distribution.	۳
۷. کمپرسورهای گریز از مرکز: مثلث‌های سرعت، معادله انرژی، ضریب لغزش، دیفیوزر گریز از مرکز، محاسبه نسبت فشار کمپرسور گریز از مرکز، مقایسه کمپرسورهای گریز از مرکز و محوری.	۶

۶	۸. پمپ گریز از مرکز: مثلث‌های سرعت، معادله انرژی، ضریب لغزش، کاویتاسیون، کل هدمکشی مثبت، منحنی- های مشخصه عملکرد
۶	۹. فن‌ها: فن محوری، فن گریز از مرکز، مثلث‌های سرعت، معادله انرژی، منحنی‌های مشخصه عملکرد
۶	۱۰. توربین‌های آبی، توربین پلتون، توربین فرانسسیس، توربین کاپلان. جریان سیال و مثلث‌های سرعت، افت‌ها و راندها، محدوده‌های کاربرد هر توربین.

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱. Dixon, S.L. and Hall, C.A. "Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbo machinery" Bergamot Press, ۶th Edit in ۲۰۱۰.
۲. Wilson D.G. "The Design of High Efficiency Turbo machinery and Gas Turbines", The MIT Press, ۱۹۹۸.
۳. Turton RK, "Principles of Turbo machinery" E. and F.N Spon ۱۹۹۵.
۴. Sayers AT, "Hydraulic and Compressible Flow Turbo machines" McGraw Hill, ۱۹۹۰.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: نیروگاههای حرارتی		پایه	اصلی	تخصصی انتخابی	اختیاری
نوع درس:	عمومی	عملی	نظری	نظری - عملی	کارگاهی آزمایشگاهی
نوع واحد:	نظری	عملی	رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک	
دوره:	کارشناسی				
تعداد واحد:	۳ واحد			جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت	
دروس پیشنهادی: ترمودینامیک ۲، انتقال حرارت ۱					
عنوان لاتین: Hydro _ Power Stations ,Thermal Power Plants					

هدف:

معرفی انواع نیروگاهها، معرفی چرخه‌های ترمودینامیکی، معرفی اجزاء نیروگاه حرارتی، تاریخچه و اهمیت توربین بخار، انتخاب و بازدید از یک واحد نیروگاهی.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
توربین بخار: تاریخچه، انواع توربین بخار، توربین ضربه، توربین عکس‌العمل، فرم جریان بخار در توربین، عمل شیبوره (Nozzel) توربین، پره‌های توربین و ردیف عمل (Stage action) محاسبات برداری، نمودارهای مختلف توربین و ردیف بکار بردن آنها، توربین‌های مصارف مکانیک، توربین‌های مصارف صنعتی، توربین‌های مصارف نیروگاهها، گسترش و پیشرفت در طراحی توربین، توربین‌های استاندارد شده، کنترل توربین، ژنراتور برق (کلیات) و عملکرد (مشخصه) توربین، سفارش و درج مشخصات توربین، آزمایش توربین، بهره‌برداری و نگهداری توربین، ساختمان توربین، ساختمان استاتور، ساختمان روتور، ساختمان پره‌ها، متالورژی قطعات، بالانس کردن موتور، مهندسی توربین.	۶
کلیات ماشین بخار: عملکرد ماشین بخار	۳
توازن حرارتی و سیستم لوله‌کشی نیروگاه: توازن حرارتی نیروگاه بخاری، سیستم لوله‌کشی، اندازه لوله، مقاومت لوله، شیرفلکه، تله‌ها (Traps)، اتصالات لوله‌ها، نقشه لوله کشی.	۹
تأمین آب صنعتی: مشکلات کاربرد آب غیر صنعتی، ناخالصی آب و عملیات خالص سازی، جداسازی ذرات معلق، جداسازی گازهای محلول، جلوگیری از رسوبات و ته نشینی لجن، عملیات داخل دیگ، جداسازی کف (Carry Over) تخلیه (Blowdown) زنگ زدایی.	۳
معرفی چرخه‌های ترمودینامیکی و معرفی اجزاء نیروگاه حرارتی	۸
بوپلرها	۸

۶	سیستم‌های خنک کننده: گرمای اتلافی، منابع آب، جریان آب سطحی، هزینه‌های تأمین آب نیروگاه، عوامل طراحی، خروجی و ورودی پمپ و سیفون، هواگیری، ضربه آب (Water Hammer) دفع مواد آلی (گیاه، جاندار) از آب، انواع برجهای خنک کننده.
۵	مقدمه و مطالب عمومی نیروگاههای آبی: انرژی آب در مقایسه با انرژی‌های دیگر و مطالب کلی درباره نیروگاههای آبی و سدها (هیدرولوژی و غیره)
	اجزاء ساختمانی تأسیسات آبی: سد و اقسام سد، آبگیرها، کانالها، گالریها، اطاقهای تعادل، لوله‌های ناقل آب، سرریزها، دریچه‌ها و شیرها.
	مطالعه و طرح کلی پروژه‌های برقی آبی (با تأکید به پروژه‌های ایران): تعیین و تثبیت مشخصات اصلی، ارزیابی طراحی اولیه روش تهیه نقشه اجرایی.
	مسائل کلی دیگر در نیروگاه: تأسیسات الکتریکی و مکانیکی نیروگاه، اطاق کنترل، ساختمان نیروگاه و ژنراتور و غیره.
	نیروگاه هسته‌ای: سوخت هسته‌ای، راکتور هسته‌ای، طرز گارپیل هسته‌ای، پیل با آب تحت فشار، پیل با آب جوشان، راکتور سدیدیم و گرافیک، پیل (LMFBR) راکتور متجانس، پیل با گاز خنک کن، انواع دیگر راکتور، مولد بخار نیروگاه اتمی.

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱. Dixon SL, "Fluid Mechanics, Thermodynamics of Turbo machinery" Bergamot Press, ۱۹۸۲.
۲. Walloon OG "The Design of High Efficiency Turbo machinery and Gass Turbines", The MIT Press, ۱۹۸۴.
۳. Turton PK, "Principles of Turbo machinery" E. and F.N Spon ۱۹۸۴.
۴. Sayers AT, "Hydraulic and Compressible Flow Turbo machines" McGraw Hill, ۱۹۹۰.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: حرارت مرکزی و تهویه مطبوع		پایه		اصلی		تخصصی انتخابی		اختیاری	
نوع درس: عمومی		عملی		نظری - عملی		کارگاهی آزمایشگاهی			
نوع واحد: نظری		رشته: مکانیک		گرایش: مهندسی مکانیک					
دوره: کارشناسی									
تعداد واحد: ۳				جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت					
دروس پیشنیاز: انتقال حرارت ۱									
عنوان لاتین: Heating, Ventilation and Air Conditioning									

هدف: آشنایی دانشجویان با مبانی اولیه طراحی سیستم‌های تهویه مطبوع در ساختمان‌ها جهت نیل به شرایط آسایش انسان تحت شرایط مختلف آب و هوایی
--

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
مقدمه	۱
۱. شرایط طرح داخل و خارج	۱
۲. محاسبات بارهای حرارتی گرمایشی و سرمایشی ۱,۲. بار حرارتی گرمایشی (زمستانی) ۲,۲. بار حرارتی سرمایشی (تابستانی)	۱۲
۳. آشنایی با سیستم‌ها و تجهیزات مختلف تهویه مطبوع ۱,۳. سیستم‌های غیرمتمرکز (غیر مرکزی) ۲,۳. سیستم‌های متمرکز (مرکزی)	۸
۴. طراحی سیستم‌های تمام آب All Water Systems (سیستم لوله کشی باز، بسته، برگشت مستقیم و معکوس، شیرها، سائزینگ لوله‌ها، تعیین حجم مخازن انبساط)	۵
۵. سایکرومتریک کاربردی و طراحی سیستم‌های تمام هوا All Air Systems (محاسبات سایکرومتریک، انتخاب دریچه‌های هوا، کانال کشی، سائزینگ شبکه براساس رو اصطکاک یکسان و روش افزایش مجدد فشار استاتیک، محاسبات کوئل هواساز)	۸
۶. طراحی سیستم‌های لوله‌کشی آب سرد و گرم مصرفی، فاضلاب و سیستم اطفاء حریق	۳
۷. طراحی موتورخانه و انتخاب اجزاء موتورخانه مرکزی	۵
۸. مباحث تکمیلی در طراحی تأسیسات ساختمان (نقشه‌های تأسیسات، سیستم‌های کنترل، شبکه بخار)	۵

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱. Handbook of air conditioning system design (Carrier air conditioning system); McGraw Hill; © ۱۹۶۵
۲. ASHRAE handbooks:
 - Fundamental © ۲۰۰۹
 - System and Equipment © ۲۰۰۷
 - Application © ۲۰۰۸
 - Refrigeration © ۲۰۰۶
۳. Robert McDowall, Fundamentals of HVAC Systems, Elsevier © ۲۰۰۶
۴. Lee Kendrick, Design manual for heating, ventilation and air conditioning, ۲nd edition, Technical standards publications, ۱۹۷۷
۵. Norman Harris, Modern air conditioning practice, McGraw-Hill© ۱۹۹۷

۶. تاسیسات ساختمان، تالیف مهندس طباطبایی
 ۷. تاسیسات، سید مجتبی موسوی نائینیان

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: طراحی سیستم های تبرید و سردخانه			
نوع درس:	عمومی ☐	پایه ☐	اصلی ☐
نوع واحد:	نظری ☒	عملی ☐	نظری - عملی ☐
دوره:	کارشناسی	رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک
تعداد واحد:	۳ واحد	جمع ساعات تدریس:	۴۸ ساعت
دروس پیشنهادی: انتقال حرارت ۱			
عنوان لاتین: Refrigerant & Cooling System Design			

هدف:

هدف از این درس آشنائی دانشجویان با انواع سیکل های تبرید و اجزاء تشکیل دهنده و همچنین اصول طراحی سردخانه ها می باشد.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
۱. انواع سیکل های تبرید	
۱,۱ سیکل تبرید تراکمی	
۳,۱ سیکل تبرید اژکتوری	۱۰
۲,۱ سیکل تبرید جذبی	
۴,۱ سیکل های کرایجنیک	
۲. انواع مبردها	۱
۳. طراحی سردخانه	
۱,۳ مقدمه ای بر طراحی پلان سردخانه	۱۰
۲,۳ محاسبه بار برودتی	
۴. انتخاب تجهیزات	
۱,۴ اواپراتورها	۱۵
۳,۴ کندانسورها و برج های خنک کن	
۲,۳ کمپرسورها	
۴,۴ شیرفشارشکن	
۵. محاسبات لوله کشی سردخانه	۳
۶. تجهیزات کمکی (روغنگیرها- هواگیر- رسیور..)	۳
۷. روش های برفک زدائی	۳
۸. آشنائی بر نرم افزارهای طراحی سردخانه	۳

منابع و مراجع پیشنهادی:

- ۱- Refrigeration and air Conditioning (Ahmadul Ameen)
- ۲- Principles of refrigeration (Dossat)
- ۳- Refrigeration and air Conditioning (CPARORA)

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: کنترل آلودگی محیط زیست				
نوع درس: عمومی	پایه	اصلی	تخصصی انتخابی	اختیاری
نوع واحد: نظری	عملی	نظری - عملی	کارگاهی آزمایشگاهی	
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک		
تعداد واحد: ۲ واحد	جمع ساعات تدریس: ۳۲ ساعت			
دروس پیشنهادی: مکانیک سیالات ۲				
عنوان لاتین: Air Pollution Control				

هدف:

شناخت عوامل آلاینده محیط زیست خصوصاً آلاینده‌های هوا، آب و خاک.
شناخت شاخص‌های سلامت برای میزان تمرکز مجاز هر یک از آلاینده‌ها.
روش‌های مهار آلاینده‌ها.

عنوان سر فصل‌ها	ساعات ارائه
آلودگی هوا و راه‌های کنترل آن: تعریف هوای پاک و هوای آلوده، آلود سازهای مهم هوا، منواکسید کربن CO هیدروکربورهای سوخته HC و اکسیدهای ازت NO_x و ذرات معلق منابع آلودگی هوا، نقش وسائط نقلیه موتوری در آلودگی هوا سهم منابع تجاری و عمومی و سیستم‌های گرمایش منازل، سهم نیروگاهها و کارخانجات در آلودگی هوا، سهم خاک‌های درون شهری و زباله سوزی در آلودگی هوا، اثرات کویر، پدیده‌های مهم هواشناسی موثر در آلودگی هوا، پدیده وارونگی هوا (Inversions) و پدیده مهم دود شیمیائی و تأثیر آن، روش‌های کنترل در نیروگاهها و کارخانجات اهمیت کاربرد سوخته‌های پاک، کم کردن گوگرد، حذف سرب، کاربرد سوخته‌های گازی CNG، کلیات در مسائل مقررات بین‌المللی استاندارد هوا، مسائل بهداشتی و اقتصادی هوای ناپاک، روشهای اندازه‌گیری آلودگی هوا.	۱۸
آلودگی آب و خاک، کنترل آلودگی آب: تعریف آب پاک و آب آلوده، آلودگی صنعتی و آلودگی بهداشتی، اثرات آلودگیهای صنعتی آب بر بهداشت، قدرت خود پالایندگی آب، منابع آلودگی آب، نقش کارخانجات مختلف از نظر تولید فاضلاب صنعتی، نقش صنایع بزرگ مثل نفت و ذوب آهن. آلودگی رودخانه‌ها مثل (زاینده رود، کارون)، آلودگی دریاچه و دریاها (مانند دریای خزر و خلیج فارس) و اثرات مهم آلودگی این صنایع حیاتی، روشهای کنترل فاضلابهای صنعتی و منابع تجاری و عمومی.	۱۰
اثرات بکار بستن کود شیمیائی و حشره‌کش‌ها بر آلودگی خاک و آب، مسائل شمال ایران و مرداب انزلی، اثرات متقابل آب و خاک آلوده. اهمیت حذف DDT، اهمیت بکار ستن شوینده‌های نرم.	۴

منابع و مراجع پیشنهادی:

Introduction to Environmental Engineering and Science, by: Gilbert Masters

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: سیستم های اندازه گیری و کنترل	پایه ☐	اصلی ☐	تخصصی انتخابی ☒	اختیاری ☐
نوع درس: عمومی ☐	عملی ☐	نظری - عملی ☐	کارگاهی آزمایشگاهی ☐	
نوع واحد: نظری ☒	عملی ☐	رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک	
دوره: کارشناسی				
تعداد واحد: ۲ واحد			جمع ساعات تدریس: ۳۲ ساعت	
دروس پیشنیاز: کنترل اتوماتیک				
عنوان لاتین:				

هدف:

آشنایی با اندازه گیری و تشریح ابعاد آن در رابطه با آزمایش ها، تحقیقات و صنایع، روش ها و وسایل مختلف اندازه گیری و کاربرد این وسایل در اندازه گیری و کنترل سیستم ها.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
۱- حسن کننده ها و انواع مختلف آن (Sensors) - مبدل ها (Transducers)، فرستنده ها (Transmitters) و گیرنده های (Receivers) علائم.	۴
۲- تشریح مشخصات دستگاه های اندازه گیری نظیر حدود خطی بودن، حساسیت (Sensitivity) دقت (Resolution)، خطا و انواع مختلف و علت آنها، طرز کار دینامیکی دستگاه های اندازه گیری	۴
۳- کالیبره کردن دستگاه های اندازه گیری (Calibration) اندازه گیری پارامترهای مختلف: جابه جایی، سرعت، شتاب، ارتفاع مایع، جریان سیالات یا گاز، دبی سیالات، حرارت، زمان، فرکانس فشار، تنش، تغییر طول نسبی، ویسکوزیته.	۶
۴- اصول دستگاه های لرزه سنج و غیره، لرزه سنج مکانیکی، الکتریکی، پنوماتیکی و نوری. واحدهای رسام یا نمایش علائم در دستگاه های اندازه گیری، تقویت کننده ها و مشخصه های آنها مدارهای الکتریکی پل پتانسیومتر، انواع فیلترها، عمل کننده (Actuators) و عناصر نهائی، کنترل کننده های تجارتي، اندازه گیری های عددی و تشابهی و مبدلهای عددی به تشابهی D/A و بالعکس A/D و تشریح مدارهای منطقی.	۸
۵- کاربرد کامپیوترهای آنالوگ در رابطه با اندازه گیری و کنترل سیستم های صنعتی کاربرد کامپیوترهای عددی در رابطه با اندازه گیری و کنترل مرکزی صنایع اندازه گیری دقیق، اندازه گیری از راه دور	۴
۶- ریاضیات مربوط به خطاها: احتمالات و توزیع آنها، آنالیز فوریه، معیار حداقل مربع انجام پروژه درسی	۶

منابع و مراجع پیشنهادی:

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

☐ پایه ☐ اصلی ☐ تخصصی انتخابی ☐ اختیاری ☐ نظری - عملی ☐ کارگاهی آزمایشگاهی گرایش: مهندسی مکانیک جمع ساعات تدریس: ۳۲ ساعت	عنوان درس: تولید بخار نوع درس: عمومی نوع واحد: نظری دوره: کارشناسی تعداد واحد: ۲ واحد دروس پیشنیاز: ترمودینامیک ۲ و انتقال حرارت ۱ عنوان لاتین:
--	---

هدف:

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
کوره: تاریخچه کاربرد سوخته‌های جامد، کوره احتراق در بستر سوخت (Fuel Bed Combustor) بارگیری از بالا و پائین، بارگیری متحرک، بارگیری پرتابی (Spreader Stoder) کوره احتراق آتش معلق (Suspension Firing) ذغال خاکی (Pulverized) مشعل ذغال خاک، سوخته‌های مایع، انواع سوخت پاشها، سوخت پاشهای گازی، طراحی و ساخت انواع سوخت پاشها، سیرکولاسیون، جداسازی و خالص کردن بخار در دیگ، ژنراتورهای بخار لوله آب.	۱۲
دیگ و مولدهای بخار: اصول دیگ‌های لوله آتش، تجهیزات ژنراتور بخار، طرحهای جدید، طراحی کوره، ساختمان کوره، حجم تولید بخار در مولد، مشخصه و عملکرد دیگ، مصالح و مواد بکار رفته در دیگ، تولید بخار خشک، کنترل درجه حرارت بخار خشک، گرمکن مجدد، اکونومایزر، گرمکن هوا، سیستم‌های جریان هوا، انواع دمنده‌ها، انتخاب بادبزن و کنترل آن، ذخیره سازی سوخت نیروگاه، دفع خاکستر، جمع‌آوری گرد و غبار، تولید دود و آلودگی هوا در کوره، کنترل آلودگی هوا.	۱۲
تعادل و ارتعاشات موتور: تعاریف، فشار گاز در موتور یک تک سیلندر، لنگر و نیروهای ماند، گشتاور در موتور، موتور با جرقه زن غیر منظم، موتور با دسته پیستون مرکب، تعادل موتور، ارتعاش موتور، ارتعاشات خارجی موتور و مجزا کردن ارتعاش، صدای موتور، مواد و مصالح ساختمان موتور. مواد و مصالح سازه‌ای خواص غیر سازه‌ای مواد، فولادف چدن، آلومینیم، منیزیم، آلیاژهای یاتاقانها، سایر مواد، انتخاب مخصوص مواد.	۸

منابع و مراجع پیشنهادی:

Steam, its Generation and use Babcock and Wilcox

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: توربین گاز و موتور جت	
نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی ☐ تخصصی انتخابی ☒ اختیاری ☐	
نوع واحد: نظری ☒ عملی ☐ نظری - عملی ☐ کارگاهی آزمایشگاهی ☐	
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک
تعداد واحد: ۳ واحد	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت
دروس پیشنیاز: ترمودینامیک ۲ و انتقال حرارت ۱	
عنوان لاتین: Gas Turbine & jet Propulsion	

هدف:

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
۱- تاریخچه، فرآیند توربین گازی، توربین‌های سان فوردموس Sandford Moss و استدلا Stodola و فرآیند هولزورت (Holz Warth) فرآیند موتور جت،	۳
۲- قانون سوم نیوتن، موشک، موشک با سوخت مایع گدارد Godard موتور V _۲ موشک‌های قمر مصنوعی	۶
۳- موتور جت، موتور جت ضربه‌ای، رام جت (Ram Jets) موتور توربوجت ویتل (F. Whittle) موتور اوهان (V O. hain) موتور پیستونی و جت با جریان دائمی	۶
۴- سیکل‌های استاندارد هوایی برایتون (Brayton) سیکل توربوجت	۳
۵- سیکل توبوپروپ Turbo Prop، توربوفن Turbo Fan توربوجت گذر کوتاه (By Pass).	۹
۶- تجزیه و تحلیل فرآیند در موتورهای دائمی (برایتون)	۳
۷- مسائل در موتورهای رام جت و تغییرات اساسی در فرآیند برایتون	۳
۸- فرآیند موتور موشک، انحراف از سیکل‌های ایده‌آلی در موتورهای فرآیند دائمی	۶
۹- سوپرشارژ (پرخورانی)، کمپرسور، کمپرسورهای جریان محوری، پرخورانی با گریز از مرکز، انواع دیگر سوپر شارژ (Vane) و (Roots).	۹

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱. Fundamentals of Gas Turbine- Bathie
۲. Gas Turbine Theory : Roger Cohen & Saravanamuto

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: زبان تخصصی		پایه ☐		اصلی ☐		تخصصی انتخابی ☒		اختیاری ☐	
نوع درس: عمومی ☐		نظری ☒		عملی ☐		نظری - عملی ☐		کارگاهی آزمایشگاهی ☐	
دوره: کارشناسی		رشته: مکانیک		گرایش: مهندسی مکانیک					
تعداد واحد: ۲ واحد		جمع ساعات تدریس: ۳۲ ساعت							
دروس پیشنیاز: پس از گذراندن ۹۰ واحد									
عنوان لاتین: Technical English									

هدف: آشنایی با اصطلاحات علمی در مهندسی مکانیک

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
در این درس فراگیری متون و لغات فنی تخصصی که حدود ۱۰۰۰ کلمه می باشد (کلمات منحصر به رشته مکانیک) با استفاده از متون مناسب که بتواند دانشجویان را ضمن آشنائی با این کلمات و متون، ریشه یابی را نیز آموزش داده به نحوی که بتواند از کتب تخصص و نشریات مربوطه بخوبی استفاده نموده و قادر به تهیه گزارش فنی باشند.	۱۶ جلسه دو ساعتی

منابع و مراجع پیشنهادی:

با توجه به دو گرایش سیالات و جامدات منابع بر اساس نظر استاد مدرس می باشد.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: ماشینهای آبی	
نوع درس: ☐ عمومی	☐ پایه
نوع واحد: ☐ نظری	☐ عملی
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک
تعداد واحد: ۳ واحد	گرایش: مهندسی مکانیک
دروس پیشنیاز: مکانیک سیالات ۲	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت
عنوان لاتین: Hydraulic Machines	

هدف:

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه

منابع و مراجع پیشنهادی:

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: آمار و احتمالات مهندسی			
نوع درس: عمومی	پایه	اصلی	تخصصی اختیاری
نوع واحد: نظری	عملی	نظری - عملی	کارگاهی آزمایشگاهی
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک	
تعداد واحد: ۳ واحد	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت		
دروس پیشنیاز: ریاضی ۲ + صد واحد بالاتر			
عنوان لاتین:			

هدف:

امروزه، استفاده از مدل های احتمالی و روش های آماری برای تجزیه تحلیل داده ها تقریباً در همه رشته های علوم اعم از مهندسی، علوم تجربی و انسانی، بدل به امری اجتناب ناپذیر شده است. از اینرو هدف این درس، آشنایی دانشجویان مهندسی با مفاهیم، مدلها و روشهایی احتمال و آماری است که ممکن است در طول دوره تحصیل و یا در حرفه ی تخصصی خود به آنها احتیاج داشته باشند. همچنین، در این درس سعی خواهد شد تا با استفاده از مثالها، تمرینات و پروژه درسی هدفمند و جذاب، دانشجویان با کاربرد و اهمیت تئوری های آمار و احتمالات در زمینه های مهندسی آشنا شوند.

عنوان سر فصل ها:	ساعات ارائه
۱. Introduction ۱,۱. Data Collection and Descriptive Statistics ۱,۲. Inferential Statistics and Probability Models ۱,۳. Populations and Samples	۳
۲. Descriptive Statistics ۲,۱. Describing Data Sets ۲,۲. Frequency Tables and Graphs ۲,۳. Relative Frequency Tables and Graphs ۲,۴. Grouped Data, Histograms, Ogives, and Stem and Leaf Plots ۲,۵. Summarizing Data Sets, ۲,۶. Sample Mean, Sample Median, and Sample Mode ۲,۷. Sample Variance and Sample Standard Deviation ۲,۸. Sample Percentiles and Box Plots ۲,۹. Chebyshev's Inequality ۲,۱۰. Normal Data Sets	۴,۵
۳. Probability ۳,۱. The Role of Probability in Statistics ۳,۲. Sample Space and Events ۳,۳. Useful Counting Rules ۳,۴. Event Relations and Probability Rules ۳,۵. Sample Spaces Having Equally Likely Outcomes ۳,۶. Conditional Probability ۳,۷. Bayes' Formula ۳,۸. Independent Events	۶

٤. Random Variables and Expectation ٤,١. Random Variables ٤,٢. Types of Random Variable ٤,٣. Jointly Distributed Random Variables ٤,٤. Expectation ٤,٥. Properties of the Expected Value ٤,٦. Variance ٤,٧. Covariance and Variance of Sums of Random Variables ٤,٨. Moment Generating Functions	٤,٥
٥. Special Random Variables ٥,١. The Bernoulli and Binomial Random Variables ٥,٢. The Poisson Random Variable ٥,٣. The Hypergeometric Random Variable ٥,٤. The Uniform Random Variable ٥,٥. Normal Random Variables ٥,٦. Exponential Random Variables ٥,٧. Distributions Arising from the Normal	٤,٥
٦. Distributions of Sampling Statistics ٦,١. The Sample Mean ٦,٢. The Central Limit Theorem ٦,٣. The Sample Variance ٦,٤. Sampling Distributions from a Normal Population ٦,٥. Sampling from a Finite Population	٤,٥
٧. Parameter Estimation ٧,١. Maximum Likelihood Estimators ٧,٢. Interval Estimates ٧,٣. Confidence Interval for a Normal Mean When the Variance is unknown ٧,٤. Confidence Intervals for the Variances of a Normal Distribution ٧,٥. Estimating the Difference in Means of Two Normal Populations ٧,٦. The Bayes Estimator	٤,٥
٨. Hypothesis Testing ٨,١. Significance Levels ٨,٢. Tests Concerning the Mean of a Normal Population ٨,٣. Case of Known Variance ٨,٤. Case of Unknown Variance: The t-Test ٨,٥. Testing the Equality of Means of Two Normal Populations ٨,٦. Case of Known, Unknown, and Unknown and Unequal Variances ٨,٧. The Paired t-Test ٨,٨. Hypothesis Tests Concerning the Variance of a Normal Population ٨,٩. Hypothesis Tests in Bernoulli Populations	٦
٩. Regression	٦

۹,۱. Least Squares Estimators of the Regression Parameters ۹,۲. Distribution of the Estimators ۹,۳. Statistical Inferences about the Regression Parameters ۹,۴. The Coefficient of Determination and the Sample Correlation Coefficient ۹,۵. Analysis of Residuals: Assessing the Model ۹,۶. Transforming to Linearity ۹,۷. Weighted Least Squares ۹,۸. Polynomial Regression ۹,۹. Logistic Regression Models for Binary Output Data	
۱۰. Analysis of Variance ۱۰,۱. An Overview ۱۰,۲. One-Way Analysis of Variance ۱۰,۳. Multiple Comparisons of Sample Means ۱۰,۴. One-Way Analysis of Variance with Unequal Sample Sizes ۱۰,۵. Two-Factor Analysis of Variance: Introduction and Parameter Estimation	۴,۵

منابع و مراجع پیشنهادی:

- [۱] S. M. Ross, *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. Academic Press, ۲۰۱۴.
- [۲] W. Mendenhall, R. J. Beaver, and B. M. Beaver, *Introduction to Probability and Statistics*. Cengage Learning, ۲۰۱۲.
- [۳] V. K. Rohatgi and A. K. M. E. Saleh, *An Introduction to Probability and Statistics*. John Wiley & Sons, ۲۰۱۱.
- [۴] G. Schay, *Introduction to Probability with Statistical Applications*. Birkhäuser, ۲۰۱۶.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: مقدمه ای بر سیستم های نانو و میکرو الکترومکانیک			
نوع درس:	عمومی ☐	پایه ☐	اصلی ☐
نوع واحد:	نظری ☒	عملی ☐	نظری - عملی ☐
دوره:	کارشناسی		
تعداد واحد:	۳ واحد		
دروس پیشنیاز:	مبانی برق ۱		
عنوان لاتین:			
گرایش:	مهندسی مکانیک		
جمع ساعات تدریس:	۴۸ ساعت		

هدف:

این درس طراحی و ساخت ادوات و سیستم ها در مقیاس میکرون و نانو را به دانشجویان معرفی می کند. در این درس دانش میکرو و نانو با رویکرد عملی به دانشجویان آموزش داده می شود. روش های ساخت و تولید، روش های لیتگرافی، لایه گذاری، لایه برداری خشک و تر به همراه قوانین و چالش های تولید قطعات میکرو و نانو به همراه کاربردهای مختلف این علوم در حوزه های مختلف مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.

عنوان سر فصل ها:	ساعات ارائه
فصل اول: مقدمه ۱. تاریخچه ۲. توسعه تکنولوژی MEMS ۳. حال و آینده MEMS ۴. مشکلات MEMS	۴
فصل دوم: روش های ساخت ۱. مواد ۲. زیرلایه ها ۳. لایه نشانی بخار فیزیکی ۴. لایه نشانی بخار شیمیایی ۵. روش های لایه برداری ۶. روش های تولید ساختارهای MEMS	۱۸
فصل سوم: تکنولوژی میکروالکترومکانیک ۱. ریزماشینکاری ۲. LIGA ۳. ریزماشینکاری سطحی	۴
فصل چهارم: قواعد فیزیکی در مقیاس ریز	۲
فصل پنجم: اصول طراحی میکروالکترومکانیک ۱. قوانین طراحی ۲. مشکلات طراحی	۲

۸	فصل ششم: الکترومکانیک ۱. سازه های مکانیکی ۲. دمپینگ ۳. دینامیک سیستم های الکتریکی
۲	فصل هفتم: مدل سازی و طراحی ۱. مدل سازی ۲. مدل سازی عددی ۳. عدم قطعیت
۸	فصل هشتم: کاربردها

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱. *Micro Electro Mechanical System Design*, by James J. Allen,
۲. *Introductory MEMS: Fabrication and Applications*, by Thomas M. Adams,
۳. *An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering*, by Nadim Maluf,
۴. *Microengineering, MEMS, and Interfacing: A Practical Guide*, by Danny Banks,
۵. *Microsystem Design*, by Stephen D. Senturia,

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: مبانی مهندسی برق ۱			
نوع درس:	☐ عمومی	☐ پایه	☒ اصلی
نوع واحد:	☒ نظری	☐ عملی	☐ نظری - عملی
دوره:	رشته: مکانیک		
تعداد واحد:	۳ واحد		
دروس پیشنیاز: مبانی برق ۱			
عنوان لاتین: ۱ Electrical Engineering Fundamentals			
گرایش: مهندسی مکانیک			
جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت			
کارگاهی آزمایشگاهی:			
تخصصی اختیاری:			

هدف:

آشنایی با قوانین مدار های الکتریکی جریان مستقیم و جریان متناوب و محاسبه توان، انرژی و تلفات انرژی در آنها. طریقه اندازه گیری ولتاژ، جریان، و توان در شبکه های الکتریکی. آشنایی با نیمه هادی ها و مدار های الکترونیکی

عنوان سر فصل ها:	ساعات ارائه
یاد آوری قوانین فیزیک الکتریسیته، انرژی و توان	۳
مدارهای جریان مستقیم و اجزاء آن شامل مقاومت، خازن، خود القاء و خود القاء متقابل، بیان ریاضی و فیزیکی آنها، ترکیب موازی و سری مقاومتها، خازنها و سلفها	۶
روشهای محاسبه ولتاژ، جریان، و توان در مدارهای الکتریکی جریان مستقیم	۳
مدارهای جریان متناوب سینوسی یک فاز، توان حقیقی، توان مجازی، توان ظاهری، ضریب توان	۶
آشنایی با ترانسفور ماتورها و موارد استفاده آنها در مدار های جریان متناوب	۳
جریان متناوب سه فاز، اتصالهای ستاره و مثلث، اعداد مختلف و نمودار جریان ولتاژ و امپدانس در مدارهای یک فاز و سه فاز ، توان در جریان متناوب سه فاز	۶
روشهای محاسبه ولتاژ، جریان، و توان در مدارهای الکتریکی جریان متناوب	۳
دستگاههای اندازه گیری ، طریقه اندازه گیری جریان، ولتاژ و توان در جریان دائم و متناوب یک فاز، طرق اندازه گیری درجه حرارت،	۳
خصوصیات نیمه هادیها به اختصار، شناسایی با اجزاء مدار الکترونیکی مانند دیودها و ترانزیستور و تریتورها	۶
نور و روشنایی و آشنایی با لامپهای الکترونیکی، لامپهای گازدار، و لامپهای کم مصرف	۳
یکسو کننده های نیم موج و تمام موج	۳
تقویت کننده ترانزیستورهای، طرز عملکرد تریتورها ، آشنایی با فیلتر ها	۳

منابع و مراجع پیشنهادی:

- ۱- پرویز جبه دار مارالانی ، نظریه اساسی مدارها و شبکه ها، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۹
۲- مهرداد عابدی، مدار های الکتریکی ، دانشگاه صنعتی امیر کبیر

۳- Dorf R., Svoboda J., "Introduction to Electric Circuits", ۸th ed., John Wiley, ۲۰۱۰.

۴- Nilsson J., Riedel S., "Electric Circuits", ۹th ed., Prentice-Hall, ۲۰۱۰.

۵-Razavi B., "Fundamentals of Microelectronics", Wiley, ۲۰۰۸

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: مبانی مهندسی برق ۲	
عنوان لاتین: Electrical Engineering Fundamentals ۲	
نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی و تخصصی ☒ تخصصی - اختیاری ☐	
نوع واحد: نظری ☒ کارگاهی و آزمایشگاهی ☐	
دوره: کارشناسی رشته: مکانیک گرایش: مهندسی مکانیک	
تعداد واحد: ۳ واحد	جمع ساعات تدریس: ۴۸
دروس پیشنیاز: مبانی مهندسی برق ۱	

هدف:

در این درس ابتدا با اصول مدارهای مغناطیسی و میدان های مغناطیسی و فلوی مغناطیسی آشنا می شوید. سپس تحلیل و مطالعه و نحوه عملکرد ماشینهای الکتریکی جریان مستقیم ارایه می شود. در بخش بعد تحلیل و نحوه عملکرد ماشینهای جریان متناوب تک فاز و سه فاز بحث می شود. در انتها ماشینهای مخصوص که بیشتر مصارف خانگی دارند مختصرا مورد بررسی قرار می گیرند

عنوان سر فصل ها:	ساعات ارائه
آشنایی با اصول مغناطیس و الکترومغناطیس	۳
محاسبات نیروی مغناطیسی و مدارهای مغناطیسی	۶
ساختمان و اصول کار ماشینهای جریان دائم	۶
انواع ماشینهای جریان دائم با تحریک سری و موازی و جداگانه	۶
روشهای راه اندازی موتور های جریان دائم	۳
آشنایی با ترانسفور ماتور یک فاز و سه فاز، اتوترانسفورمر، انواع اتصال ترانسفورماتورهای سه فاز	۶
اصول کار ماشینهای آسنکرون (اندوکسیونی-القایی) بصورت موتوری و ژنراتوری، ماشینهای آسنکرون با روتور سیم پیچی شده و روتور قفس سنجابی	۶
روشهای راه اندازی موتور های آسنکرون	۳
اصول کار ماشینهای سنکرون بصورت موتوری و ژنراتوری	۳
آشنائی با موتور های یک فاز شامل موتور های اونیورسال،موتور های با قطب شکاف دار، موتورهای با خازن راه انداز، موتور رلاکتانس، موتور هیستریزیس، موتور پله ای و موتور های تک فاز دیگر.	۶

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱- Fitzgerald A., Higginbotham D., "Basic Electrical Engineering", Fifth Ed., McGraw-Hill International Book Company ۱۹۸۱

۲- Fitzgerald A., Kingsley C., "Electrical Machinery", Fourth Ed., McGraw-Hill International Book Company ۱۹۸۳.

۳- Chapman S., "Electrical Machinery Fundamentals", McGraw-Hill International Book Company ۱۹۸۵.

۴- Say M., Taylor E., "Direct Current Machines", Pitman Publishing Limited ۱۹۸۰.

۵- Say M., "Alternating Current Machines", Fifth Ed., Pitman Publishing Limited ۱۹۸۳.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: نقشه کشی صنعتی ۱	
عنوان لاتین: Engineering Drawing ۱	
نوع درس: ☐ عمومی ☐ پایه ☐ پایه اصلی و تخصصی ☒ تخصصی - اختیاری ☐	نوع واحد: ☐ نظری و عملی ☒ کارگاهی و آزمایشگاهی ☐
دوره: کارشناسی رشته: مکانیک گرایش: مهندسی مکانیک	
تعداد واحد: ۲ واحد جمع ساعات تدریس: ۴۸	
دروس پیشنیاز: ندارد	

هدف: توانایی و مهارت ترسیم نقشه های صنعتی

ساعات ارائه	عنوان سر فصل ها:
۶	تعریف نقشه، چگونگی ایجاد تصویر بر روی صفحه، رسم سه تصویر بدون و با استفاده از ابزار
۳	اصل ارتباط بین تصاویر و رسم ۶ تصویر
۳	سیستم های فرجه سوم و فرجه اول در رسم تصویر و آشنایی با انواع خطوط
۳	اصول کلی نقشه خوانی و مجهول یابی موارد ساده
۶	کاربرد روش های آنالیز حجم و سطح در مجهول یابی موارد پیچیده
۳	تصاویر مجسم ایزومتریک و دیمتریک قائم
۳	تصاویر مجسم ایزومتریک و دیمتریک مایل
۶	انواع برش (بخش اول): ساده، متوالی، شکسته، شعاعی و نیم برش

۳	انواع برش (بخش دوم): موضعی، گردشی، گردشی جابجا، خاص و مستثنیات برش
۶	رسم پیچ و مهره و نقشه های ساخت قطعات و نقشه ترکیبی (سوار شده)
۳	اصول اندازه گذاری، مقیاس، جدول ساده نقشه قطعات و جدول ترکیبی
۳	آشنایی با رسم تصاویر به وسیله نرم افزار

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱- رسم فنی و نقشه های صنعتی - احمد متقی پور ۲- نقشه کشی صنعتی ۱ - حبیب الله حدادی
--

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: آز مبانی برق			
عنوان لاتین: Electrical Engineering Fundamentals Laboratory			
نوع درس:	عمومی ☐	پایه ☐	اصلی و تخصصی ☒
نوع واحد:	نظری ☒	کارگاهی و آزمایشگاهی ☒	
دوره:	کارشناسی	رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک
تعداد واحد:	۱ واحد	جمع ساعات تدریس: ۳۴	
دروس پیشنیاز: مبانی برق ۲ یا همزمان			

هدف:
در این درس ابتدا اصول کار با تجهیزات آزمایشگاهی و مبانی ایمنی در آزمایشگاه توضیح داده می شود. سپس آزمایشهای مختلف روی ماشینهای جریان مستقیم، ترانسفورماتور ها و ماشینهای جریان متناوب انجام و با نحوه کنترل و عملکرد آنها آشنا می شوید.

عنوان سر فصل ها:	ساعات ارائه
اصول کار و ایمنی در آزمایشگاه، آشنایی با ماشین های الکتریکی	۳
راه اندازی و بارگیری از انواع موتورهای جریان دائم شامل موتور های تحریک مستقل، سری، موازی، و کمپوند و مشخصات کار آنها	۹
راه اندازی و بارگیری از انواع ژنراتورهای جریان دائم و بررسی رفتار آنها	۹
آشنایی با ترانسفورماتورهای یک فاز و آزمایش ها و بار گیری از آنها	۳
آشنایی با ترانسفورماتورهای سه فاز و اتصال آنها به صورت موازی	۳
آشنایی با موتور های آسنکرون (القایی) و نحوه راه اندازی آنها	۴
کلیاتی راجع به ژنراتور های سنکرون	۳

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱- Fitzgerald A., Higginbotham D., "Basic Electrical Engineering", Fifth Ed., McGraw-Hill International Book Company ۱۹۸۱ ۲- Fitzgerald A., Kingsley C., "Electrical Machinery", Fourth Ed., McGraw-Hill International Book Company ۱۹۸۳. ۳- Chapman S., "Electrical Machinery Fundamentals", McGraw-Hill International Book Company ۱۹۸۵. ۴- Say M., Taylor E., "Direct Current Machines", Pitman Publishing Limited ۱۹۸۰. ۵- Say M., "Alternating Current Machines", Fifth Ed., Pitman Publishing Limited ۱۹۸۳.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

شماره و نام درس	۳۱-۵۹-۱۴-۹۹، ریاضیات مهندسی
نوع درس	اصلی (اجباری) ۳ واحد
مقطع	کارشناسی
همیناها	ندارد
پیش نیازها	ریاضی ۲، معادلات دیفرانسیل
مطالب پیش نیاز	تسلط به مطالب ریاضی پایه یک، ریاضی پایه دو، معادلات دیفرانسیل، آشنایی با المانهای معروف فیزیکی
کتاب (کتب) مرجع	[۱] Erwin Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics," ۹ th Edition, John Wiley & Sons, ۲۰۰۶.
اهداف درس	هدف از درس ریاضیات مهندسی دوره کارشناسی، آشنا سازی دانشجویان با فضای جدیدی از علم ریاضی بوده که تاکنون در دروس قبلی ریاضی خود با آن برخوردی نداشته اند. درس ریاضیات مهندسی، بر خلاف دروس قبل تر، دارای دیدگاه کاملاً عملی و تجربی بوده بطوریکه بعنوان مثال در مبحث معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی، اثبات اعتبار روش تفکیک متغیرها، بر همخوانی حل تحلیلی با مشاهدات واقعی در مهندسی استوار است. در این درس، مفاهیم مهمی نظیر بسط توابع، معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی، محاسبات در فضای اعداد مختلط، انتگرالهای مختلط و محاسبه فرمهای استاندارد انتگرالهای حقیقی ناسره و مثلثاتی می باشد.
نتایج درس	- آشنایی با نحوه بسط دادن توابع بر حسب دسته توابع متعامد و بررسی نحوه اعمال بسط در محاسبه پاسخ مسایل مقدار مرزی از نوع خطی - آشنایی با حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی و مشاهده کاربرد آن در مسایل مهندسی - آشنایی با فضای اعداد مختلط و نحوه تحلیل توابع مختلط - آشنایی با نحوه محاسبه انتگرالهای مختلط و بررسی کاربرد آن در مسایل مهندسی
مباحث	۱- سری فوریه: تعریف توابع متناوب و هارمونیک، توابع پیوسته تکه ای، ضرب داخلی توابع پیوسته، دسته توابع متعامد، بسط تابع دلخواه بر حسب دسته توابع متعامد، بسط تابع بر حسب دسته توابع هارمونیک، سری فوریه، سری فوریه مختلط، قضیه همگرایی سری فوریه، تساوی پارسوال، بسطهای نیم دامنه ای، انتگرال فوریه، تبدیل فوریه، رابطه تبدیل فوریه و تبدیل لاپلاس، قضایای تبدیل فوریه. ۲- معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی: مفهوم مسایل مقدار مرزی چند متغیره، دسته بندی معادلات دیفرانسیل به هذلولوی، سهموی و دایروی، روش تفکیک متغیرها، حل معادلات دیفرانسیل موج یک بعدی، موج دو بعدی، انتقال حرارت یک بعدی گذرا، انتقال حرارت دوبعدی گذرا، حل مساله انتقال حرارت گذرا و ایستا در سطح مستدیر و استوانه ای، حل دالامبر معادله موج یک بعدی.

۳- تحلیل اعداد و توابع مختلط: مفهوم فضای مختلط، فرم قطبی عدد مختلط، توان کسری عدد مختلط، سینوس، کسینوس، تانژانت، کتانژانت، لگاریتم طبیعی عدد مختلط، توابع هذلولوی عدد مختلط، معکوس مثلثاتی عدد مختلط، مفهوم حد، پیوستگی، مشتق پذیری تابع مختلط، قضیه کوشی ریمان، مفهوم نقطه منفرد تابع مختلط، بسط هندسی، بسط تیلور، بسط لورنت تابع مختلط، مفهوم شعاع همگرایی بسط لورنت، قضیه مانده، ارتباط انتگرال مختلط و قضیه مانده، تعبیر هندسی توابع مختلط، قضیه همدیسی تابع مختلط، نگاشتهای مختلط، نگاشت موبیوس، نگاشتهای متوالی. ۴- انتگرال گیری از توابع مختلط: مفهوم انتگرال گیری مختلط، انتگرال گیری در امتداد خم پارامتری، نامساوی ام ال، مفهوم نقاط انشعاب، قضیه انتگرال کوشی، قضیه کوشی-گورسات، قضیه انتگرال کوشی تعمیم یافته، قضیه لیوویل، قضیه موررا، ۵- محاسبه انتگرالهای ناسره و مثلثاتی به کمک انتگرالهای مختلط: تعریف فرم استاندارد انتگرالهای ناسره کسری، انتگرالهای مثلثاتی، اعمال تبدیلات مناسب به انتگرالها و استخراج فرم قطبی، قضیه محاسبه انتگرالهای ناسره، قضیه محاسبه انتگرالهای مثلثاتی، محاسبه انتگرالهای فوریه، محاسبه معکوس تبدیل لاپلاس.	
استفاده از کامپیوتر استفاده از کامپیوتر در این درس الزامی نبوده، اما مشروط برآنکه درس الگوریتمها و برنامه سازی کامپیوتر توسط دانشجویان گذرانده شده باشد، میتواند برخی تمرینها کامپیوتری در نظر گرفته شود.	
تکالیف این درس احتیاج به کلاس حل تمرین داشته که بایستی در هر هفته یک سری تمرین برای حل به دانشجویان داده شود.	
ندارد	پروژه ها
تکالیف ۲۰٪ امتحان میان ترم ۳۰٪ امتحان پایان ترم ۵۰٪	نمره دهی
[۱] Robert C. Wrede, Murray Spiegel, "Advanced Calculus," Schaum's Outlines, ۲nd Edition, McGraw Hill, ۲۰۰۲. [۲] Dean G. Duffy, "Advanced Engineering Mathematics," CRC Press, ۱۹۹۸.	سایر مراجع

شماره و نام درس	۳۲-۳۳-۰۳۵-۳۲، ارتعاشات مکانیکی	
نوع درس	اصلی الزامی (اجباری)	۳ واحد
مقطع	کارشناسی	
همیناها	ندارد	
پیش نیازها	ریاضیات مهندسی، دینامیک	
مطالب پیش نیاز	تسلط به دروس استاتیک، دینامیک، معادلات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی و مقاومت مصالح ۱.	
کتاب (کتب) مرجع	[۱] William T. Thomson, Marie Dillon Dahleh, "Theory of Vibration with Applications", Fifth Edition, Prentice Hall, ۱۹۹۸.	
اهداف درس	هدف درس ارتعاشات آشنا نمودن دانشجویان با تحلیل حرکت اجسام از دیدگاه حرکت نوسانی می باشد. این درس به دانشجویان کمک می کند تا در کنار دروسی نظیر استاتیک، دینامیک، و مقاومت مصالح به تحلیل دقیقتر برهم کنش اجسام با محیط پیرامونی خود، بپردازند.	
نتایج درس	- آشنایی دانشجویان با مفاهیم مهم فیزیکی نظیر فرکانس طبیعی، نسبت میرایی و شکل مود. - تحلیل حرکت اجسام از دیدگاه ارتعاشات مکانیکی. - بوجود آمدن دید طراحی در دانشجویان از نقطه نظر ارتعاشات مکانیکی - قابلیت تحلیل حرکت سیستمهای با چند درجه آزادی - حل عددی معادلات حرکت جسم و تفسیر حرکت دینامیکی و ارتعاشاتی	
مباحث	۱- حرکت نوسانی: حرکت هارمونیک، حرکت پریودیک، ترمینولوژی ارتعاشات. ۲- ارتعاشات آزاد: مدل ارتعاشی، معادله حرکت: فرکانس طبیعی، روش انرژی، روش ریلی: جرم موثر، اصل کار مجازی، ارتعاشات آزاد با استهلاك ویسکوز، کاهش لگاریتمی، استهلاك کولمب. ۳- ارتعاشات با تحریک هارمونیک: ارتعاشات هارمونیک اجباری، نامیزانی چرخان، نامیزانی روتور، لنگ زنی شفتهای چرخان، حرکت تکیه گاه، جدا سازی ارتعاشات، اتلاف انرژی بر اثر استهلاك، استهلاك ویسکوز معادل، ابزار اندازه گیری ارتعاشات، مدلسازی سیستمهای دینامیک در فضای حالت. ۴- برنامه سازی مقدماتی: حل عددی معادلات سیستم ارتعاشی، برنامه سازی مقدماتی. ۵- ارتعاشات گذرا: تحریک ضربه ای، تحریک دلخواه، فرمولاسیون تبدیل لاپلاس، معرفی روش حل عددی (آدامز-اشترمر). ۶- سیستمهای با دو یا بیش از دو درجه آزادی: آنالیز مودهای نرمال، شرایط اولیه، اتصال مختصات، ارتعاشات هارمونیک اجباری. ۷- معادلات لاگرانژ: مختصات تعمیم یافته، کار مجازی، معادلات لاگرانژ، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل، انرژی مستهلك شده، نیروهای تعمیم یافته، جمع مودهای فرضی.	
سایر مراجع	[۱] W. Seto, "Mechanical Vibrations," Schaum's Outline of Mechanical Vibrations, ۱۹۶۸.	

فرم تعریف درس

عنوان درس: آز دینامیک ماشین و ارتعاشات	
عنوان لاتین: Dynamics of Machineries & Vibration - Lab	
نوع درس:	عمومی ☐ پایه ☐ پایه ☐ اصلی و تخصصی ☒ تخصصی - اختیاری
نوع واحد:	نظری ☐ کارگاهی و آزمایشگاهی ☒
دوره:	کارشناسی رشته: مهندسی مکانیک گرایش: مهندسی مکانیک
تعداد واحد:	۱ واحد جمع ساعات تدریس: ۳۲
دروس پیشنیاز: دینامیک ماشین - ارتعاشات مکانیکی	

هدف:

درسهای دینامیک ماشین و ارتعاشات از دروس اصلی دوره کارشناسی مهندسی مکانیک می باشند. پس از گذراندن دروس فوق، این آزمایشگاه شامل دستگاه ها و تجهیزات لازم برای بررسی پدیده های مهم در دینامیک ماشین و ارتعاشات است که به عنوان محل آموزش واحد درسی، معمولا پذیرای دانشجویان سال سوم دوره کارشناسی است.

عنوان سر فصل ها:	ساعات ارائه
عنوان آزمایش: دوران بحرانی هدف: به دست آوردن دور بحرانی محوری که تحت بارگذاری عرضی قرار گرفته است.	۲
عنوان آزمایش: سیستم جرم و فنر هدف: بررسی ارتعاشات آزاد جرم و فنر و به دست آوردن ضرایب ارتجاعی و جرم موثر فنر	۲
عنوان آزمایش: فرکانس نوسانات پیچشی هدف: بررسی و رابطه ی پرپود نوسانات، ضریب ارتجاعی پیچشی و ممان اینرسی	۳
عنوان آزمایش: نوسانات پیچشی با استهلاک ویسکوز هدف: تعیین ضریب استهلاک یک مستهلک کننده در یک سیستم پیچشی	۳
عنوان آزمایش: ارتعاشات سیستم جسم صلب و فنر با استهلاک ویسکوز هدف: بررسی و تحقیق اثرات ضریب استهلاک بر روی بزرگنمایی دامنه ارتعاش	۲
عنوان آزمایش: ارتعاشات اجباری سیستم جسم صلب و فنر با استهلاک ویسکوز هدف: بررسی و تحقیق اثرات ضریب استهلاک بر روی بزرگنمایی دامنه ارتعاش و تاخیر فاز	۲
عنوان آزمایش: ارتعاشات عرضی تیر با یک یا چندین جرم	۳

	هدف: تعیین فرکانس طبیعی عرضی تیر با یک یا چندین جرم
۳	عنوان آزمایش: جاذب ارتعاشات بدون استهلاک ویسکوز هدف: بررسی اثر جاذب ارتعاشات روی یک سیستم بدون مستهلک کننده
۳	عنوان آزمایش: ژيروسکوپ هدف: آشنایی با اصول کارکرد و کاربردهای ژيروسکوپ
۲	عنوان آزمایش: بررسی بالانس دینامیکی هدف: بررسی تعادل در دوران صفحه ای، تعادل در صفحات دوار مجزا و تعادل در سیستم های رفت و برگشتی
۲	عنوان آزمایش: واژگونی و لغزش خودروها در پیچ هدف: بررسی شرایط ناپایداری خودرو ها به هنگام گردش یا دور زدن و عوامل موثر بر واژگونی و لغزش
۳	عنوان آزمایش: بررسی زوایای کمبر، کستر و لولای فرمان هدف: تحقیق و بررسی اثر تغییرات زوایای کمبر، کستر و لولای فرمان در پایداری، فرمان پذیری و طول عمر لاستیک های خودرو
۲	عنوان آزمایش: آشنایی با انواع ماشین های مکانیکی نظیر سیستم های بادامکی، چرخ دنده ها، گاورنر و ...

منابع و مراجع پیشنهادی:

کتاب دینامیک ماشین ها، مولف: دکتر سید علی اکبر موسویان کتاب تئوری ارتعاشات مکانیکی، نویسنده: ویلیام تامسون جزوه آزمایشگاه: زیر نظر دکتر سید علی اکبر موسویان

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

شماره و نام درس		۳۱-۰۲۰-۳۳۳۳ دینامیک
نوع درس	اصلی (اجباری)	۴ واحد
مقطع	کارشناسی	
همیناها	ندارد	
پیش نیازها	ریاضی ۲ (۵۷-۱۲-۰۳۱)، ریاضی مهندسی، استاتیک، معادلات دیفرانسیل (۵۷-۱۲-۰۹۵)	
مطالب پیش نیاز	آشنایی اولیه و متوسط با ریاضی و ریاضی مهندسی و استاتیک	
کتاب (کتب) مرجع	Engineering Dynamics -Merriam and Craig	
اهداف درس	- آشنایی با مفاهیم حرکت، سینماتیک، و سینتیک جرم ذره ای و جسم صلب	
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود که معادلات حرکت جسم ذره ای و جسم صلب را بدست آورند و مسائل مربوط به سیستمهای حرکت و دینامیکی از جمله خودرو، رباتیک، و مشابه را تحلیل نمایند.	
مباحث	۱- مقدمه ای در باره حرکت ۲- مفاهیم سینماتیک جرم ذره ای ۳- شرحی از سیستمهای مختصات مختلف مورد استفاده در دینامیک ۴- مفاهیم سینماتیک سیستم چند جرم ذره ای ۵- مفاهیم سینتیک جرم ذره ای ۶- مفاهیم سینتیک سیستم چند جرم ذره ای ۷- قانون کلی کار و انرژی برای جرم ذره ای و سیستم چند جرم ذره ای ۸- مومنتوم خطی/ضربه خطی برای جرم ذره ای و سیستم چند جرم ذره ای ۹- مومنتوم زاویه ای/ضربه زاویه ای برای جرم ذره ای و سیستم چند جرم ذره ای ۱۰- سینماتیک جسم صلب-مرکز آنی با سرعت صفر ۱۱- سینتیک جسم صلب- معادلات حرکت طولی و دورانی-حرکت جسم دوار بر سطح	
استفاده از کامپیوتر	دانشجویان میتوانند از نرم افزاری نظیر Matlab در حل تکالیف این درس استفاده کنند.	
تکالیف	در این درس دانشجویان در کلاس های حل تمرین شرکت کرده و باید تکالیف داده شده را حل کنند.	
پروژه ها	در این درس پروژه ای داده نمی شود.	
نمره دهی	تکالیف. ۱۵٪ امتحان میان ترم امتحان پایان ترم ارزیابی عملکرد کلی دانشجو در طی ترم ۱۵٪ در کلاس اعلام می شود. در کلاس اعلام می شود	
سایر مراجع	۱. Merriam and Craig, Engineering Dynamics ۲. Hibbler, Engineering Dynamics ۳. Higdson and Stiles, Engineering Dynamics	

شماره و نام درس	۳۱-۳۲-۳۳ دینامیک ماشین	
نوع درس	نظری	اصلی
مقطع	کارشناسی	
همیناها		
پیش نیازها	دینامیک	
مطالب پیش نیاز	آشنایی با دینامیک برداری و مفاهیم اصلی سینماتیک و سینتیک حرکت اجسام صلب در صفحه	
کتاب (کتب) مرجع	موسویان، سیدعلی اکبر: "دینامیک ماشین ها (به انضمام راهنمای استفاده از نرم افزار W.M.)"، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ویرایش دوم، چاپ سوم، اسفند ۱۳۹۲.	
اهداف درس	در این درس دانشجویان با عملکرد و آنالیز دینامیک مکانیزمها و ماشینها آشنا خواهند شد. مفاهیم اصلی و محاسبات مشخصات سینماتیک حرکت و آنالیز نیروها مورد بحث قرار می گیرند.	
نتایج درس	آشنائی با درجه آزادی، شرایط گرافش، آنالیز سرعت با استفاده از حرکت نسبی اجزاء و مراکز آنی دوران، روش تحلیلی در آنالیز موقعیت، سرعت و شتاب، طراحی پروفیل بادامک برای انواع سیستمهای بادامکی، زنجیره چرخ دنده ها ساده، مرکب و خورشیدی، آنالیز نیرو، موازنه استاتیکی و دینامیکی سیستم های دوار تک صفحه ای و چندصفحه ای، چرخ طیار، ژيروسکوپ و گاورنر	
مباحث	۱- مقدمه و مروری بر دینامیک برداری: تاریخچه، عملیات برداری، دینامیک، ماشین و مکانیزم، سینماتیک حرکت در دستگاه های مختصات مختلف، بررسی سینتیک حرکت، معادلات حرکت جسم صلب در صفحه ۲- انواع اهرم بندی ها: مکانیزم های تماسی و غیر تماسی، درجه آزادی، شرایط گرافش، آشنائی با مکانیزم های کاربردی، مکانیزم های بازگشت سریع، مکانیزم های خط مستقیم، مکانیزم های موازی، مکانیزم های حرکت ایندکسی ۳- بررسی سرعت اهرم بندی ها: رسم دیاگرام سرعت با استفاده از حرکت نسبی اجزاء در مکانیزم های غیر تماسی و تماسی، یافتن مراکز آنی دوران مکانیزم و بررسی سرعت مکانیزم ها با استفاده از مراکز آنی دوران ۴- بررسی شتاب اهرم بندی ها: رسم دیاگرام شتاب با استفاده از حرکت نسبی اجزاء در مکانیزم های غیر تماسی و تماسی، مکانیزم معادل، بررسی سرعت و شتاب در مکانیزم های شناور، روش تحلیلی در آنالیز موقعیت، سرعت و شتاب ۵- طراحی سیستم های بادامکی: انواع بادامک و پیرو، دیاگرام تغییر مکان سیستم های بادامکی و انواع حرکت، زاویه فشار، طراحی پروفیل بادامک برای انواع سیستم های بادامکی ۶- چرخ دنده ها: اصطلاحات و روابط مشخصه، مشخصات کلی چرخ دنده ها، زنجیره چرخ دنده ها، طراحی حرکتی چرخ دنده ها، چرخ دنده های خورشیدی، استفاده از رابطه سرعت نسبی و اصل جمع آثار، آشنائی با سیستم دیفرانسیل خودروها ۷- بررسی نیرویی اهرم بندی ها: معرفی روش های آنالیز نیرو، آنالیز استاتیکی، استفاده از تعادل نیروئی، استفاده از اصل کار مجازی، آنالیز دینامیکی	

۸-مباحث تکمیلی: موازنه استاتیکی و دینامیکی سیستم‌های دوار تک صفحه‌ای و چند صفحه‌ای، چرخ طیار، ژيروسکوپ و گاورنر	
با استفاده از نرم افزار های مربوطه در آنالیز تعدادی از مسائل تکالیف کلاس پرداخته می شود	استفاده از کامپیوتر
بنابر اختیار دانشجو داده می شود	پروژه ها
۱- Joseph Edward Shigley, John Joseph Uicker: <i>"Theory of Machines and Mechanisms"</i> , McGraw-Hill Book Company, ۱۹۹۵. ۲- Robert L. Norton, <i>"Design of Machinery: An Introduction to The Synthesis and Analysis of Mechanisms and Machines"</i> , ۳ rd Edition, McGraw-Hill Book Company, ۲۰۰۴	سایر مراجع

شماره و نام درس	۳۲-۰۲۷-۳۳-۳۳ طراحی اجزاء ۱		
نوع درس	اصلی (اجباری)	نظری	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
همیناها	ندارد		
پیش نیازها	مقاومت مصالح ۲ (۳۱-۰۳۰-۳۳-۳۳)، دینامیک (۳۱-۰۲۰-۳۳-۳۳)		
مطالب پیش نیاز	دانستن موارد زیر پیش از شروع کلاس الزامی است: دیاگرام آزاد و تعادل اجسام، نیروی برشی و ممان خمشی در تیرها، مفهوم تنش، مولفه‌های تنش، دایره مور تحلیل کرنش، بارگذاری‌های محوری، خمشی، پیچشی، برشی و ترکیبی، مخازن تحت فشار		
کتاب (کتب) مرجع	Richard G. Budynas and J. Keith Nisbett, "Shigley's Mechanical Engineering Design", Ninth Edition, McGRAW-HILL, ۲۰۱۱		
اهداف درس	۱- آشنایی دانشجویان با مفهوم طراحی ۲- آشنایی دانشجویان با معیارهای طراحی ۳- شناخت مراحل طراحی و انجام آنها روی موارد خاص توسط دانشجو		
نتایج درس	۱- توانایی شناختی دانشجو از انتخاب معیارهای مناسب برای طراحی اجزاء مکانیکی مختلف در بارگذاری‌های استاتیکی و دینامیکی ۲- توانایی طراحی موردی برخی اجزاء مکانیکی در مقابل بارهای استاتیکی و دینامیکی توسط دانشجو		
مباحث	- مقدمه‌ای بر طراحی اجزاء مکانیکی - مروری بر خواص مکانیکی مواد - تحلیل تنش و تغییر شکل مواد - طراحی اجزاء مکانیکی در مقابل بارهای استاتیکی: معیارهای تسلیم، تئوری‌های شکست (مواد نرم و مواد شکننده)، ماکزیمم تنش برشی (ترسکا)، انرژی واپیچشی (فون میسز)، ماکزیمم تنش نرمال، تئوری کلمب-مور، تئوری مور اصلاح شده طراحی اجزاء مکانیکی در مقابل بارهای دینامیکی (متغیر با زمان) خستگی: مفهوم خستگی، مقاومت خستگی، تنش حد دوام، عمر ماده، تنش‌های نوسانی، معیارهای شکست خستگی، Modified Goodman, ASME, Gerber, Soderberg, (Miner, Manson) طراحی محور: معرفی، طراحی شفت‌ها بر اساس تنش‌های موجود در آنها با روش‌های DE-DE-ASME, DE-Gerber, Goodman, تغییر شکل محورها، سرعت دورانی بحرانی (معادله دانکرلی) طراحی پیچ: معرفی، مکانیک پیچ‌های قدرت، سفتی پیچ و اعضا، اتصالات پیچی تحت بار کششی، گشتاور لازم برای محکم کردن اتصال، اتصالات واشردار، بارگذاری خستگی در پیچ‌ها طراحی فنر: معرفی، تنش در فنرهای مارپیچ فشاری، تغییر شکل فنر، پایداری فنر، طراحی فنر، فرکانس بحرانی فنرها، بارگذاری خستگی، فنرهای کششی، فنرهای پیچشی بررسی جوش: معرفی، تقسیم‌بندی اتصالات جوشکاری شده، تنش‌ها در اتصالات جوشکاری شده		
استفاده از کامپیوتر	دانشجویان از نرم‌افزارهای زیر جهت مدلسازی، طراحی و تحلیل می‌توانند بهره‌مند شوند: Solidworks, Pro-Engineer, Matlab, Ansys, Abaqus		

از هر یک از مباحث مطرح شده، تمرین‌هایی از فصول مختلف کتاب مرجع برای حل توسط دانشجویان مشخص می‌شود.	تکالیف
برای این درس انجام یک پروژه طراحی الزامی است. البته در هر ترم دو عنوان پروژه از سوی استاد درس به دانشجویان ارائه می‌شود که می‌توانند یکی را انجام دهند. انجام پروژه به صورت تیمی نیز امکان پذیر است البته دانشجویانی که بتوانند یک نیاز صنعتی را شناسایی کرده و پروژه درسی خود را پس از تایید استاد درس در همان زمینه به اتمام برسانند، نمره تشویقی خواهند داشت.	پروژه ها
۱- Robert L. Norton, "Machine Design An Integrated Approach", ۳ rd Edition, Prentice-Hall, ۲۰۰۵ ۱- M. F. Spotts, "Design of Machine Elements", ۳ rd Edition, Prentice-Hall, ۱۹۶۲	سایر مراجع

شماره و نام درس			۳۳۳۳۰۳۰ - طراحی اجزا ۲
نوع درس	اصلی	مهندسی مکانیک	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
همیناها	ندارد		
پیش نیازها	طراحی اجزای ۱ - ۳۳-۳۳-۰۲۷		
مطالب پیش نیاز	آشنایی با اصول تحلیل مسایل مقاومت مصالح و آشنایی با اصول طراحی و انتخاب اجزا مکانیکی به روشهای تکرار و پدیده های موثر در استحکام و اسبب اجزا مکانیکی		
کتاب (کتب) مرجع	- Shigley's Mechanical Engineering Design, Richard G. Budynas, and J. Keith Nisbett, Ninth Edition (۹e), McGraw Hill, ۲۰۱۱. - Related Standards and Manufacturers' Catalogues - Class Notes on Selected Subjects.		
اهداف درس	- آشنایی با اصول طراحی و انتخاب اجزا استاندارد سیستمهای انتقال قدرت و توانایی تصمیم گیری در مورد ایجاد سیستم مناسب برای رفع نیازهای موجود		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود ۱- به انتخاب و محاسبات قطعات استاندارد اجزا مکانیکی بپردازند. ۲- از استانداردهای پایه طراحی قطعات مکانیکی استفاده نمایند. ۳- به مدلسازی و تحلیل مسایل طراحی با انتهای باز بپردازند. ۴- آموخته های دروس پایه مهندسی را در طراحی و مسایل عملی به کار ببندند. ۵- طراحی طراحی یک سیستم مهندسی را به صورت گروهی انجام دهند.		
مباحث	- Introduction and Basic concepts of Mechanical Engineering Design - Rolling-Contact Bearings Bearing Types Selection of Different Types of Roller Bearings Bearing designation system Mounting and Enclosure - Lubrication and Journal Bearings Types of Lubrication Hydrodynamic Theory Bearing Types Pressure-Fed Bearings - Gears General Nomenclature and Fundamentals Analysis and Design of Spur and Helical Gears Analysis and Design of Bevel and Worm Gears - Clutches and Brakes Types of Clutches and Brakes Analysis of Different Types of Clutches and Brakes Energy Considerations and Temperature Rise Flywheels - Flexible Mechanical Elements Types of Belts Roller Chain Wire Rope		

استفاده از کامپیوتر	- استفاده از نرم افزارهای مدلسازی هندسی برای تولید قطعات در نقشه های استاندارد. و تحلیل ماشین با نرم افزار Kisssoft
تکالیف	- تمرینهای کلاسی - پروژه های طراحی مهندسی - آشنایی با ساختار و نحوه تهیه گزارش های فنی
پروژه ها	پژوه طراحی مهندسی یک ماشین کاربردی
سایر مراجع	- مهدی اخلاقی، طراحی اجزای ماشین انتقال نیرو، ۲ جلد، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران، ۱۳۹۱ - M. F. Spotts, Design of Machine Elements, - Robert L. Mott, <i>Machine Elements in Mechanical Design</i> (۴th Edition) ۲۰۰۴, - Boris M. Klebanov, <i>Machine Elements: Life and Design</i> ۲۰۰۷,

شماره و نام درس ۳۳۳۳۰۲۳ - مقاومت مصالح ۱			
نوع درس	اصلی	مهندسی مکانیک	۳ واحد
مقطع	کارشناسی		
همیناها	ندارد		
پیش نیازها	استاتیک - ۳۳-۳۳-۰۱۹		
مطالب پیش نیاز	آشنایی با مفاهیم تعادل استاتیکی و مشخصات هندسی سطح مقاطع		
کتاب (کتب) مرجع	- Mechanics of Materials, Ferdinand Beer, E. Russell Johnston, John DeWolf, David Mazurek, McGraw-Hill Science, ۶th or ۵th edition, ۲۰۱۲. - Class Notes on Selected Subjects.		
اهداف درس	- آشنایی با تئوری های کلاسیک مکانیک مواد - آشنایی با مبانی مدلسازی مسایل مهندسی مکانیک با استفاده از مفاهیم پایه سازه ای - ایجاد توانایی حل مسایل مختلف مهندسی با استفاده از مفاهیم اساسی و ساده مکانیک مواد		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود ۶- تئوریهای کلاسیک مکانیک مواد را بشناسند ۷- مدلسازی مسایل مهندسی مکانیک را با استفاده از مفاهیم ساده و پایه سازه انجام دهند ۸- مسایل متنوع تعادل استاتیکی سازه ها و تحلیل رفتار تنش - کرنش در سازه های پایه سیستمهای مکانیکی را به حل نمایند ۹- تحلیل های مقدماتی برای تعیین حالت تنش و کرنش در سازه های پایه سیستمهای مکانیکی را انجام دهند.		
مباحث	- مروری بر استاتیک و مفاهیم پایه - مفهوم تنش تعریف تنش و انواع آن، تنش تکیه گاهی در اتصالها ، مولفه های تنش در بارگذاری کلی - تنش و کرنش در بارگذاری محوری نمودار تنش - کرنش و قانون هوک، مسائل استاتیکی نامعین، اثر گرادیان دما بارگذاری چند محوری و تعمیم قانون هوک، اصل سن ونان - پیچش تغییر شکل پیچشی در محوره های دایره ای، محوره های استاتیکی - نامعین تحت بارگذاری پیچشی تغییر شکل پلاستیک در پیچش، پیچش عضوهای غیر دایره ای، محوره های توخالی جدار نازک - خمش خالص تنش و تغییر شکل در محوره های عرضی، تنش خمشی الاستیک و پلاستیک، خمش تیرهای مرکب		

خمش نامتقارن، بارگذاری محوری خارج از مرکز - تنشهای برشی در تیرها و عضوهای جدار نازک تعیین تنشهای برشی در تیر، جریان برش و مرکز برش - روابط تبدیل و انتقال تنش و کرنش دایره مور، بارگذاری ترکیبی - تنش در مخازن تحت فشار جدار نازک - تغییر شکل خمشی تیرها	
- استفاده از روشهای پایه برای حل مسایل و درک مفاهیم ارجح است.	استفاده از کامپیوتر
- تمرینهای کلاسی - تمرینهای ارایه شده در کلاس حل تمرین	تکالیف
- <i>Mechanics of Materials</i>, Egor P. Popov. - <i>Mechanics of Materials</i> Russell C. Hibbeler. - <i>Strength of Materials, Part 1 and Part 2</i>, S. Timoshenko	سایر مراجع

شماره و نام درس	مقاومت مصالح ۲- ۳۳۳۳۰۳۰
نوع درس	نظری
مقطع	کارشناسی
همنیازها	ندارد
پیش نیازها	مقاومت مصالح ۱
مطالب پیش نیاز	مطالب ارائه شده در مقاومت مصالح ۱
کتاب (کتب) مرجع	مقاومت مصالح هیبلر و بیر جانستون
اهداف درس	تکمیل کلیه مباحث لازم در مقاومت مصالح در سطح کارشناسی
نتایج درس	با آموختن مطالب این درس دانشجو قادر خواهد بود تا طراحی اجزاء انجام داده و دروس مربوط به آن را بگذراند و همچنین کلیه روشهای حل مسائل مقاومت مصالح را در سطح کارشناسی انجام دهد
مباحث	تبدیلات تنش تبدیلات کرنش خیز تیرها - روش انتگرال گیری - جمع آثار - گشتاور مساحت کمانش ستونها - ناپایداری الاستیک روشهای انرژی
استفاده از کامپیوتر	نیاز ندارد - بعضی از تمرینها را با کامپیتر میتوان حل نمود
تکالیف	حل مسایل مربوط به کلیه فصول در قسمت مباحث
پروژه ها	ندارد
نمره دهی	۲ الی ۳ نمره برای حل تکالیف و کوئیز ها ۵ الی ۶ نمره برای امتحان نیم ترم ۱۲ نمره امتحان پایان ترم
سایر مراجع	کلیه کتابهایی با عنوان مقاومت مصالح - مکانیک جامدات - مکانیک مواد

شماره و نام درس	۳۱-۴۰-۳۳۳۰۰ محاسبات عددی	
نوع درس	اصلی (اجباری)	۲ واحد
مقطع	کارشناسی	
همیناها	ندارد	
پیش نیازها	ریاضی ۲ (۵۷-۱۲-۰۳۱)، برنامه نویسی کامپیوتر، معادلات دیفرانسیل (۵۷-۱۲-۰۹۵)	
مطالب پیش نیاز	آشنایی اولیه و متوسط با ریاضی و ریاضی مهندسی	
کتاب (کتب) مرجع	Numerical Computations-Franc Szidarovszky	
اهداف درس	- آشنایی با مفاهیم و روش های محاسبات عددی	
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود که حل عددی انتگرال ها و معادلات دیفرانسیل و مسائل میانمایی را بدست آورند.	
مباحث	۱۲- روش های حل عددی سیستم معادلات خطی $AX=b$ ۱۳- مفاهیم و روش های درونیایی Lagrange و Splines ۱۴- روش های حل عددی انتگرال ها ۱۵- روش های ریشه یابی معادلات جبری ۱۶- روش های حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی ۱۷- مفاهیم و روش های درونیایی Least Squares ۱۸- مفاهیم و روش های درونیایی Regression	
استفاده از کامپیوتر	دانشجویان میتوانند از نرم افزاری نظیر Matlab در حل تکالیف این درس استفاده کنند.	
تکالیف	در این درس دانشجویان در کلاس های حل تمرین شرکت کرده و باید تکالیف داده شده را حل کنند.	
پروژه ها	در این درس پروژه ای داده نمی شود.	
نمره دهی	تکالیف. ۱۵٪ امتحان میان ترم امتحان پایان ترم ارزیابی عملکرد کلی دانشجو در طی ترم ۱۵٪ در کلاس اعلام می شود. در کلاس اعلام می شود	
سایر مراجع	۴. Szidarovszky, F., Numerical Computations ۵. Any book on the subject of "Numerical Methods"	

شماره و نام درس	۳۱-۳۸-۰۳۳-۳۳ کنترل اتوماتیک
نوع درس	۳ واحد - نظری
مقطع	کارشناسی
همیناها	(یا پیش نیاز) : ارتعاشات مکانیکی
پیش نیازها	دینامیک ، ریاضیات مهندسی
مطالب پیش نیاز	آشنایی با جبر خطی ، معادلات دیفرانسیل خطی ، جبر اعداد مختلط ، تبدیل لاپلاس ، مبانی الکتریسیته ، مبانی سیالات ، مبانی انتقال حرارت ، مبانی ارتعاشات ، مبانی دینامیک
کتاب (کتب) مرجع	کنترل و سیستمهای دینامیکی ، انتشارات خواجه نصیر تالیف علی غفاری
اهداف درس	هدف اصلی درس فراگیری اصول و مفاهیم کنترل سیستمهای دینامیکی با روشهای کنترل کلاسیک است
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را بگذرانند ۱- باید بتوانند سیستمهای دینامیکی را که شامل فرایندهای صنعتی یا سیستمهای مهندسی با کاربرد صنعتی هستند مدلسازی کنند و مفاهیم مدلسازی را مورد توجه قرار دهند. ۲- باید رفتار سیستمهای دینامیکی خطی و غیر خطی و حل تحلیلی سیستمهای خطی در میدان زمان و فرکانس را یاد گرفته باشند ۳- باید بتوانند با استفاده از تئوریهای کنترل کلاسیک ، سیستمهای دینامیکی را کنترل کرده کاربرد انواع کنترل کننده های خطی را در طراحی سیستمهای کنترلی فرا گرفته باشند. ۴- باید بتوانند با استفاده از مفاهیم حوزه فرکانسی سیستمهای دینامیکی را شناسایی و یا کنترل کنند.
مباحث	۱- مقدمه و آشنایی با مفاهیم کنترل و سیستمهای دینامیکی ۲- نمایش اجزاء سیستمهای دینامیکی انرژی دار

۳- مدل سازی و نمایش سیستمهای دینامیکی خطی (میدان زمان ، فضای حالت ، میدان لاپلاس ، و تبدیل آنها به یکدیگر) ۴- رفتار سیستمهای دینامیکی شامل حل معادلات خطی حالت در میدان زمان و لاپلاس ۵- پایداری سیستمهای دینامیکی ۶- کنترل فیدبک ۷- عکس العمل فرکانسی	
دانشجویان در این درس باید بتوانند : ۱- معادلات دیفرانسیل نمایش سیستمهای دینامیکی را با روشهایی مانند رانج کوتا با کامپیوتر حل کنند . ۲- با ستفاده از متلب و سایر نرم افزارها سیستمهای کنترلی طراحی شده را شبیه سازی و نمایش رفتاری آنها را ارائه نمایند.	استفاده از کامپیوتر
۱ - Control System Engineering, N. S. Nise, Addison-Wesley, Addison- Wesley, Third Edition, ۲۰۰۶	سایر مراجع

شماره و نام درس	تئوری جوشکاری و آزمون غیرمخرب	
نوع درس	اصلی (اختیاری)	۳ واحد
مقطع	کارشناسی	
همنیازها		
پیش نیازها	درس سال چهارم	
مطالب پیش نیاز	حساب برداری و فیزیک مکانیک مقدماتی	
کتاب (کتب) مرجع	۱. Larry Jeffus, "Welding: Principles and Applications," Cengage Learning, ۲۰۰۷. ۲. Cartz, L.; "Nondestructive Testing," ASM International, ۱۹۹۵.	
اهداف درس	آشنا ساختن دانشجویان با اصول و کاربردهای جوشکاری و آزمون‌های غیرمخرب	
نتایج درس	آشنایی دانشجویان با فناوری‌های جوشکاری و آزمون‌های غیرمخرب	
مباحث	- تاریخچه و اصول جوشکاری - مبانی عمومی جوشکاری شامل تعریف جوش و رده‌بندی فرایندهای جوشکاری، اثرهای حرارتی، اثرهای فروکشی، نرخ اتصال و قوس الکتریکی جوش - جوشکاری قوس الکتریکی با محافظت سرباره، الکترو د ستی، الکترو روپوش دار پیوسته، زیرپودری، جوشکاری سرباره الکتریکی، جوشکاری گاز، الکترو تنگستنی با گاز محافظ خنثی - جوشکاری مقاومتی، غلطکی یا نواری، جرقهای، مقاومتی سربهر، تصادمی الکتریکی - جوشکاری حرارتی-شیمیایی، جوشکاری حالت جامد، اصطکاک، آهنگری، فشار سرد، لحیم کاری سخت و نرم، جوش برنج - عیوب جوش، لکه قوس، تخلخل و مک، ذوب و عمق نفوذ ناقص، ناخالصی و ... - تاریخچه و اصول آزمونهای غیرمخرب - آزمون پرتونگاری، اصول اولیه، روشهای پرتونگاری، پرتوهای الکترومغناطیس، چشمه‌های ایکس و گاما، ناآشکاری هندسی، جذب و پراکندگی پرتوها، تصاویر پرتونگاری، فیلم و ویژگیهای آن، محاسبات پرتونگاری، موارد ایمنی - آزمون فراصوتی، امواج فراصوتی، تولید موج، بازتابش و شکست، تراگذارهای فراصوتی، کالیبراسیون، روشهای بازرسی، استهلاک موج، کاربردها - آزمون مایع نافذ، اصول اولیه، مراحل انجام، دسته‌بندی روشها، موارد ایمنی - آزمون ذرات مغناطیسی، اصول اولیه، روشهای مغناطیس کردن قطعات، مغناطیس زدایی، انواع ذرات، کاربردها - آزمون جریان گردابی، اصول اولیه، ساختمان دستگاه، انواع پروبها، منحنی فاز، کالیبراسیون، کاربردها	
سایر مراجع	۱. "Nondestructive Evaluation and Quality Control," ASM Handbook, vol ۱۷, ASM International, ۱۹۸۹.	

۲. "Nondestructive Testing Handbook," Volumes ۱-۱۰, American Society for Nondestructive Testing, ۱۹۸۹.	
۳. Shull, P.J, "Nondestructive Evaluation: Theory: Techniques, and Applications," CRC, ۲۰۰۲.	

فرم تعریف نرس

عنوان درس: سیستم های دینامیکی	
نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی ☒ تخصصی انتخابی ☐ اختیاری ☐	
نوع واحد: نظری ☒ عملی ☐ نظری - عملی ☐ کارگاهی آزمایشگاهی ☐	
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک
تعداد واحد: ۳ واحد	گرایش: مهندسی مکانیک
دروس پیشنیاز: کنترل اتوماتیک	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت
عنوان لاتین:	

هدف:

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
مدلسازی سیستمهای دینامیکی، روشهای مدلسازی، تقسیم بندی سیستمهای دینامیکی به مرتبط و نامرتبط با موجودات زنده (Animated and inanimated Systems)، مروری بر مدلسازی سیستمهای دینامیکی پیوسته زمانی، مدل حالت و معادلات حالت، نمایش ریاضی اجزاء سیستمهای انرژی دار، اجزاء دو راهه و سه راهه (Two and three Port Elements)، ترانسدیومرها، ترانسفورمرها و ژیراتورها، روش باند گراف در تحلیل و مدلسازی سیستمهای پیوسته زمانی، استخراج معادلات حالت و توابع تبدیل از روش باند گراف، کاربردهای روش باند گراف	
مدلسازی سیستمهای گسسته زمانی، معادلات حالت سیستم گسسته، تبدیل Z (Z Transform) تبدیلهای آنالوگ به دیجیتال و بالعکس، تابع سوئیچ، نگهدارنده نوع صفر، ارتباط تبدیل Z با تبدیل لاپلاس استخراج معادلات حالت سیستم گسسته زمانی از پیوسته زمانی و بالعکس، تحلیل پایداری سیستمهای گسسته زمانی و مقایسه آن با سیستمهای پیوسته زمانی.	

	مقدمه ای بر مدلسازی سیستم‌های دینامیکی مرتبط با موجودات زنده، روشهای مدلسازی با داده‌های ورودی خروجی، مقدمه ای بر روشهای مدلسازی مبتنی بر محاسبات نرم (فازی، شبکه عصبی، الگوریتم ژنتیک، .. و ترکیب آنها)
--	--

منابع و مراجع پیشنهادی:
۱. Control System Engineering, Norman S.Nise, Addison- Wesley Company, ۲۰۰۲
۲. Modern Control Systems, R. C. Dorf, R.H.Bishop Addison-Wesley Company, ۸th edition, ۲۰۰۰

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: مقدمه ای بر روش اجزاء محدود	
نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی ☒ تخصصی انتخابی ☐ اختیاری ☐	
نوع واحد: نظری ☒ عملی ☐ نظری - عملی ☐ کارگاهی آزمایشگاهی ☐	
دوره: کارشناسی	رشته: مکانیک
تعداد واحد: ۳ واحد	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت
دروس پیشنیاز: مقاومت مصالح ۲	
عنوان لاتین:	

هدف:

معرفی روش اجزاء محدود و مزایای آن نسبت به سایر روشهای عددی، ارائه الگوریتم عملیاتی حل یک مسئله با استفاده از روش اجزاء محدود، تعریف و کاربرد پیش پردازش (Pre- Processing)، پردازش (Processing) و پردازش نهایی (Post- Processing) در بسته های نرم افزاری اجزاء محدود.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
تحلیل خردپا: با استفاده از روش برخورد مستقیم Direct Approach بیان کاربرد این روش در تحلیل مسائلی نظیر لوله کشی ها، مدارات الکتریکی و ...	
معرفی انواع المانها و توابع تقریب در روش اجزاء محدود:	
- معرفی المانهای یک بعدی و توابع شکلی مربوطه - معرفی المانهای دو بعدی (مثلثی و مربعی) و استخراج توابع شکلی مربوطه با استفاده از مفهوم مختصات محلی (به ترتیب مختصات سطحی و Serendipity). - معرفی المانهای سه بعدی (هرمی و آجری) و توابع شکلی مربوطه در مختصات محلی - آشنایی با المانهای مراتب بالاتر	
کاربرد روش باقیمانده های وزنی در تحلیل اجزاء محدود مسائل از جمله مسائل انتقال حرارت (هدایت)	
- معرفی انواع روشهای باقیمانده های وزنی و ارائه فرمولاسیون مسائل با استفاده از این روش - ارائه فرمولاسیون تحلیل اجزاء محدود مسائل با استفاده از روش Galerkin	

	تحلیل تنش در سازه ها - اصل انرژی پتانسیل کمینه - استخراج ماتریس سختی و بردار نیرو جهت تحلیل تنش با استفاده از اصل انرژی پتانسیل کمینه برای المان‌های یک بعدی و دو بعدی. - ارائه نحوه محاسبه تنش‌ها در هر المان بر حسب جابه‌جایی‌های گروهی بدست آمده. - تحلیل تنش در مسائل دو بعدی شامل: تنش صفحه‌ای، کرنش صفحه‌ای و مقارن محوری.
--	--

منابع و مراجع پیشنهادی:

[۱] STASA F.L., ۱۹۸۶, Applied Finite Element Analysis for Engineers, CBS Publishing Japan Ltd.

۲. Fenner D.N., ۱۹۸۷, Engineering Stress Analysis, John Wiley & Sons, Chichester.

۳. RAO S.S., ۱۹۸۹, The Finite Element Method in Engineering, Pergamon Press.

۴. ROSS C. T. F., ۱۹۸۵, Finite Element in Structural Mechanics, Ellis Horwood Limited & Halsted Press.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: رباتیک مقدماتی و آزمایشگاه			
نوع درس: عمومی ☐	پایه ☐	اصلی ☐	تخصصی انتخابی ☒ اختیاری ☐
نوع واحد: نظری ☒	عملی ☐	نظری - عملی ☐	کارگاهی آزمایشگاهی ☐
دوره: ارشد و دکترا	رشته: مکانیک	گرایش: طراحی جامدات - دینامیک و کنترل	
تعداد واحد: ۳ واحد	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت		
دروس پیشنیاز: دینامیک ماشین، کنترل اتوماتیک			
عنوان لاتین:			

هدف:

با توجه به جذابیت فروان علم رباتیک در میان دانشجویان کارشناسی و تحصیلات تکمیلی و از سوی دیگر فقدان وجد درس مشخصی در ارتباط با رباتیک در دروس کارشناسی، این درس در سبد دروس تخصصی انتخابی دانشجویان کارشناسی قرار گرفته است. هدف از ارائه این درس آشنا سازی دانشجویان با انواع روباتها اعم از پایه ثابت و پایه متحرک و نشان دادن طیف وسیعی از کاربردهای روباتیک در علوم مختلف می باشد. دانشجویان در این درس با نحوه برخورد با مسایل روباتیکی آشنا شده و ترمینولوژیهای لازم این علم را فرا می گیرند.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
مروری بر دینامیک و اصول کلی کنترل اتوماتیک	۳
معرفی انواع روباتها اعم از پایه ثابت و متحرک به صورت بصری Power- Point و مشخص کردن بسیاری از کاربردهای علم روباتیک بر ترمینولوژی روباتیک، طبقه بندی انواع روبات	۲
سینماتیک دو بعدی و سه بعدی سیستم ذرات با بیان در دستگاه مختصات غیر اینرسی سینماتیک سه بعدی جسم صلب در فضا و مدلسازی شش درجه آزادی آن زوایای اوپلر و کوآترینونهای چرخش	۱۲
سینماتیک و سنتیک سیستم رباتیک	
اجزاء روبات، اصول دوران سه بعدی دستگاههای مختصات نسبت به یکدیگر سینماتیک بازوی ماهر، سینماتیک مستقیم و معکوس، مفهوم ژاکوبین سینتیک روبات، مدلسازی و استخراج معادلات؟؟؟ روبات پارامترهای دینامیک - هارتنبرگ (استاندارد و تصحیح یافته)	۱۲
سینماتیک معکوس، سینماتیک سرعت و ژاکوبین، نقاط انفراد و مفهوم فیزیکی آن، مدلسازی روبات پایه متحرک صفحه ای	
مکاترونیک مقدماتی	۱۰

	مفهوم سیستم دیجیتال، نمونه برداری، فضای Z، کنترلرهای آنالوگ و دیجیتال، فرامین کامپیوتری، مکانیزمهای سرو نویزهای اندازه گیری و محدودیت‌های پیاده سازی
۲۰	کارت‌های جمع آوری اطلاعات و محیط‌های زمان- واقعی برنامه‌سازی مقدماتی حرکت روبات در محیط ++C با لحاظ نمودن واقعیت‌های موجود، قرائت اطلاعات و نگارش آن بر روی کارت‌های حافظه، مونتیورینگ روبات
۵	آزمایشگاه مجازی روباتیک، XPC Target، فرماندهی روبات از طریق برنامه‌سازی و جمع آوری اطلاعات حساسه‌ها از طریق پورتهای مناسب، بکارگیری همزمان دو CPU (کنترلر و روبات) جهت شبیه سازی مجازی

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱. J.J.Craig, "Introduction to Robotics- Mechanics & Control," ۳rd Edition, Pearson Prentice- Hall, ۲۰۰۵,
۲. D. D. Zhang, "Parallel Robotic Machine Tolls, "Springer, ۲۰۱۰.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: کنترل روبات		نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی ☐ تخصصی انتخابی ☒ اختیاری ☐
نوع واحد: نظری ☒ عملی ☐ نظری - عملی ☐ کارگاهی آزمایشگاهی ☐		دوره: ارشد و دکترا تعداد واحد: ۳ واحد دروس پیشنیاز: طراحی مکانیزم‌ها، روباتیک مقدماتی و آزمایشگاه عنوان لاتین:
گرایش: طراحی جامدات، دینامیک و کنترل جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت		

هدف:

یک سیستم روباتیک اعم از پایه ثابت یا متحرک دردی دینامیکی کاملاً غیرخطی و پیچیده بوده که کنترل آن اعم از کنترل فضای کاری، کنترل موقعیت و یا کنترل موقعیت- نیروی از فضای اصول کنترل کلاسیک خارج شده و مباحثی منحصر به فرد را تشکیل می‌دهد. هدف از ارائه درس کنترل به علت آشنا ساختن دانشجویان با مباحث مطرح در کنترل روباتها می‌باشد. آشنایی با مفهوم دینامیک غیرخطی، نحوه طراحی سیستم کنترل چند ورودی- چند خروجی با استفاده از روشهای موجود جزئی اهداف اصلی ارائه درس می‌باشند.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
مروری بر دینامیک سه بعدی، دینامیک جسم صلب، سینماتیک مستقیم و معکوس، پارامترهای دیناویت هاتر نبرگ، سینتیک روبات و استخراج معادلات حرکت روبات، بیان استاندارد معادلات حرکت به منظور اعمال در قانون کنترل، (روباتهای پایه ثابت و متحرک)	۴ ۴
اصول عملکرد کنترلرهای کامپیوتری، کنترلرهای دیجیتال، مدارهای منطقی و کنترلرهای دیجیتال، مدارهای منطقی و کنترلرهای PLC. نحوه عملکرد انواع عملگرهای الکتریکی، هیدرولیک و نیوماتیک و مشخصه‌های عملکردی آنها	۱۰
۱. اصول کلی کنترل کننده‌های کامپیوتری با منطق تطبیقی؟؟؟ لغز شی. پیاده سازی یک سیستم کنترل تطبیقی ساده بر روی پایلوت Host-Target جهت شبیه سازی مجازی روبات بررسی مفاهیم مربوط به کنترلرهای مقاوم و پیاده سازی یک مثال ساده در این زمینه	۱۰
اصول کنترل موقعیت حرکت روبات اصول کنترل نیروی روبات مفهوم امیدانس	۱۲

۸	مفهوم کنترل‌های مدل مبنا، ژاکوبین ترانهاده و نسخه بهبود یافته آن
	در این درس یک پروژه فنی مناسب در ارتباط با مطالب ارائه شده، الزامی است.

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱. J.J.Craig, "Introduction to Robotics- Mechanics & Control," ۳rd Edition, Pearson Prentice- Hall, ۲۰۰۵,
۲. S. Sastry, M. Bodson, "Adaptive Control: Stability, Convergence and Robustness," Prentice Hall, ۱۹۹۴.
۳. S. A. A. Moosavian, E. Papadopoulos, "Modified Transpose Jacobian Control of Robotic Systems, "Automatica, ۴۳ (۷), ۱۲۲۶-۱۲۳۳, ۲۰۰۷.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: دینامیک مجموعه‌های صلب		پایه □	اصلی □	تخصصی انتخابی ■	اختیاری □
نوع واحد: عمومی ■	نظری □	عملی □	نظری - عملی □	کارگاهی آزمایشگاهی □	
دوره: ارشد و دکترا	رشته: مکانیک	گرایش: طراحی جامدات - دینامیک و کنترل	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت		
تعداد واحد: ۳ واحد	دروس پیشنیاز: دینامیک ماشین	عنوان لاتین:			

هدف:

از آنجا که علم دینامیک دارای زمینه‌های مبسوط و گسترده‌ای می‌باشد، درس دینامیک مجموعه‌های صلب می‌تواند به عنوان مبحث تکمیل‌کننده درس دینامیک دروه کارشناسی در مبحث دینامیک اجسام صلب در نظر گرفته شود. هدف اصلی درس آشنا سازی دانشجویان با نحوه مدلسازی زنجیره‌ای از اجسام صلب بوده که به صورت سینتیکی و یا سینماتیکی نسبت به یکدیگر مقید می‌باشند. در این درس نحوه مدلسازی، استخراج معادلات دینامیکی و حل آنها ارائه می‌گردد.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
مروری بر دینامیک و سیستم ذرات، محاسبات مربوط به اندازه حرکت خطی و زاویه‌ای مدلسازی اعضای مکانیزم‌های فضایی	
زوایای اوایلر - کسینوسهای هادی پارامترهای اوایلر - تبدیل کسینوسهای هادی به زوایا و پارامترهای اوایلر سرعت زاویه ای بر حسب کسینوسهای هادی	
سینماتیک جسم صلب در فضا مدلسازی حرکت شش درجه آزادی جسم صلب حل عددی معادلات حرکت جسم صلب و تعیین دقت	
سینماتیک سیستمهای متشکل از اتصالات میله ای سه بعدی (سینماتیک مستقیم، سینماتیک معکوس) مفهوم ژاکوبین و نقاط انفراد مجموعه متشکل از اتصالات میله‌ای	
سینتیک اتصالات میله ای سه بعدی	

	معادلات حرکت مجموعه متشکل از اجسام صلب میله‌ای در فضا و حل عددی آن مقدمه ای بر دینامیک تحلیلی
	سینماتیک و سنتیک خودروهای چند-جرمی و سیستم‌های ریلی و سینماتیک و سنتیک روتورهای دوار چند تیوپی سینماتیک و سنتیک اجرام سماوی
	این درس با انجام یک پروژه نهایی فنی در زمینه درس تکمیل می‌گردد.

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱. A. A. Shabana, "Dynamics of Multi- Body Systems," Cambridge University Press, ۳rd Edition, ۲۰۰۵.
۲. N. M. J Woodhouse, "Introduction to Analytical Dynamics." ۲nd Edition, Springer, ۲۰۰۹.
۳. J. J. Craig, "Introduction to Robotics, Plechanics & Control," ۳rd Edition, Pearson Prentice- Hall, ۲۰۰۵.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: شبیه سازی و مدل سازی در بیومکاترونیک			
نوع درس: عمومی ☐	پایه ☐	اصلی ☐	تخصصی انتخابی ☒
نوع واحد: نظری ☒	عملی ☐	نظری - عملی ☐	کارگاهی - آزمایشگاهی ☐
دوره: ارشد و دکترا	رشته: مکانیک	گرایش: طراحی جامدات - مکاترونیک	
تعداد واحد: ۳ واحد	جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت		
دروس پیشنیاز: ریاضیات مهندسی پیشرفته - کنترل پیشرفته ۱			
عنوان لاتین:			

هدف:

هدف اصلی ارائه درس مذکور وارد ساختن قسمتهایی مرتبط با مهندسی مکانیک از مباحث پزشکی و مهندسی برق می باشد. امروزه بسیار از سیستم های پزشکی مانند ابزار آلات توان بخشی تجهیزات پرتونگاری و عکس برداری، تجهیزات تشخیص بیماری و پایش بیمار ترکیب موثری از مهندسی مکانیک - برق و علم پزشکی هستند. محتوای این درس ترکیب از سه علم مکانیک، برق و پزشکی بوده و دارای کاربردهای ارزشمندی در حیطه افزایش سطح بهداشت و سلامت جامعه دارا می باشد.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
اصول آناتومی پستانداران و علی الخصوص انسان مقدمه ای بر الکتروفیزیولوژی و کمیت های قابل اندازه گیری از انسان	۸
پردازش سیگنال های حیاتی سیگنال الکتروکاردیوگرام، فونوکاردیوگرام و الکترو استنفالوگرام و فشار خون شریانی آشکار سازی رخدادها و تکه بندی آنها	۱۰
آنالیزهای زمان - فرکانسی طیف های فرکانسی کوهن و ویگنر - ویل مکانیک ابزار آلات توان بخشی و ابزار دقیق پزشکی توان بخشی قلب و عروق توان بخشی ماهیچه های اسکلتی	۱۰
سیستم های کنترل پزشکی اجزاء مصنوعی نظیر دست و پا	۶

	حساسه‌های بکار رفته و سیستم‌های عملگری (الکتریکی و نیوماتیکی) الگوریتم‌های کنترل تطبیقی و غیر خطی بکاررفته
۸	مباحث ویژه اصول عملکرد قلب مصنوعی و پیش میکروهای قلبی دارو دهی در بیماران سرطانی و کنترل پیش‌روی بیماری رویان شناسی و سلولهای بنیادی (مدلسازی و کنترل)
۸	روشهای طبقه بندی اطلاعات روش ماشین بردار پشتیبان (Support Vector Machine)
	شبکه های عصبی مصنوعی و نحوه طراحی آن جهت طبقه بندی مناسب شبکه‌های ARTMAP, ANFIS. این درس با انجام یک پروژه فنی مناسب در این زمینه تکمیل خواهد شد.

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱. R. H. Bishop, mechanic system, sensors and actuators: fundamentals and modeling, "CRC-Press, ۲۰۰۸.
۲. R. M. Rangayyan, " biomedical signal Analysis , "jahan- wiley & Sons, ۲۰۰۲.
۳. V.C. scanlon, t. sanderes, "essentials of anatomy and physiology, " f. a. davis company, ۲۰۰۷.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی ☐ تخصصی انتخابی ☒ اختیاری ☐ نوع واحد: نظری ☒ عملی ☐ نظری - عملی ☐ کارگاهی آزمایشگاهی ☐ دوره: کارشناسی تعداد واحد: ۳ واحد دروس پیشنیاز: مقاومت مصالح ۲ عنوان لاتین:	رشته: مکانیک گرایش: مهندسی مکانیک جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت	عنوان درس: مقاومت مصالح ۳
--	---	----------------------------------

هدف:

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
تحلیل تنش در میادین سه بعدی :	
مفهوم تنش، روابط حاکم بر تغییرات مولفه های تنش، روابط تبدیل تنش در میدان دو بعدی، روابط تبدیل تنش در میدان سه بعدی، تنشهای اصلی در میدان سه بعدی تنش، تنش های قائم و برشی موثر بر مقطع دلخواه، شرایط مرزی تنش	۹
مفهوم کرنش و روابط تنش - کرنش در میدان سه بعدی:	
تعریف کرنشی در میادین یک بعدی، دو بعدی و سه بعدی، روابط تبدیل کرنش در میدان سه بعدی، روابط گسترش یافته هوک و ارتباط میان ضرایب الاستیک، ضریب انبساط حجمی	۷
مسائل الاستیسیته دو بعدی در مختصات دکارتی:	
تعاریف تنش - صفحه ای و کرنشی - صفحه ای و بیان مصادیق، تعریف تابع تنش، روشهای یافتن تابع تنش، استفاده از روشی نیمه معکوس جهت تحلیل خمش تیرها	۸
مسائل الاستیسیته در میدان دو بعدی در مختصات قطبی:	
روابط پایه حاکم بر جسم در مختصات قطبی، تعریف تابع تنش، بررسی مسائل تمرکز تنش و تماسی، مخازن جدار ضخیم، واماندگی در مخازن جدار ضخیم، مخازن مرکب، تنشهای پدید آمده در دیسک گردن	۷

۶	تیر روی تکیه گاه الاستیک: تئوری کلی تیر روی تکیه گاه الاستیک، تیر با طول نامحدود، یکسر نامحدود و دو سر محدود، تیر با تکیه گاه های الاستیک فاصله دار
۵	رفتار پلاستیک اجزاء بررسی رفتار پلاستیک بر روی منحنی تنش- کرنشی، مدل های مختلف ارائه شده برای مدلسازی رفتار پلاستیک، تئوری های و اماندگی، خمش پلاستیک تیرها، ضریب شکل مقاطع، بار حدی
۶	رفتار خستگی اجزاء: تعریف خستگی و انواع آن، تغییرات ریز ساختار مواد در ارتباط با پیشروی پدیده خستگی و مراحل خستگی، مدهای شکست و انتشار ترک، مدل های ارائه شده برای خستگی در میدان یک بعدی و تئوری های مبتنی بر و اماندگی استاتیکی، نا متغیرهای تنش، انرژی، صفحه بحرانی، تئوری های انتگرالی، روش های تحلیل خستگی در میدان سه بعدی و روش های شمارشی سیکل و در نظر گرفتن اثر تنش متوسط

۱.	منابع و مراجع پیشنهادی:
----	-------------------------

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: مقدمه ای بر سیستم های نانو و میکرو الکترومکانیک عنوان لاتین: Introduction to nano and microelectromechanical system	
نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی و تخصصی ☐ تخصصی - اختیاری ☒	نوع واحد: نظری ☒ کارگاهی و آزمایشگاهی ☐
دوره: کارشناسی رشته: مکانیک گرایش: مهندسی مکانیک	تعداد واحد: ۳ واحد جمع ساعات تدریس: ۴۸
دروس پیشنهادی: مبانی برق ۱	

هدف:

این درس طراحی و ساخت ادوات و سیستم ها در مقیاس میکرون و نانو را به دانشجویان معرفی می کند. در این درس دانش میکرو و نانو با رویکرد عملی به دانشجویان آموزش داده می شود. روش های ساخت و تولید، روش های لیتگرافی، لایه گذاری، لایه برداری خشک و تر به همراه قوانین و چالش های تولید قطعات میکرو و نانو به همراه کاربردهای مختلف این علوم در حوزه های مختلف مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.

ساعات ارائه	عنوان سر فصل ها:
۴	فصل اول: مقدمه ۵. تاریخچه ۶. توسعه تکنولوژی MEMS ۷. حال و آینده MEMS ۸. مشکلات MEMS
۱۸	فصل دوم: روش های ساخت ۷. مواد ۸. زیرلایه ها ۹. لایه نشانی بخار فیزیکی ۱۰. لایه نشانی بخار شیمیایی ۱۱. روش های لایه برداری ۱۲. روش های تولید ساختارهای MEMS
۴	فصل سوم: تکنولوژی میکروالکترومکانیک ۴. ریزماشینکاری ۵. LIGA ۶. ریزماشینکاری سطحی
۲	فصل چهارم: قواعد فیزیکی در مقیاس ریز
۲	فصل پنجم: اصول طراحی میکروالکترومکانیک ۳. قوانین طراحی ۴. مشکلات طراحی

۸	فصل ششم: الکترومکانیک ۴. سازه های مکانیکی ۵. دمپینگ ۶. دینامیک سیستم های الکتریکی
۲	فصل هفتم: مدل سازی و طراحی ۴. مدل سازی ۵. مدل سازی عددی ۶. عدم قطعیت
۸	فصل هشتم: کاربردها

منابع و مراجع پیشنهادی:

۶. *Micro Electro Mechanical System Design*, by James J. Allen,
۷. *Introductory MEMS: Fabrication and Applications*, by Thomas M. Adams,
۸. *An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering*, by Nadim Maluf,
۹. *Microengineering, MEMS, and Interfacing: A Practical Guide*, by Danny Banks,
۱۰. *Microsystem Design*, by Stephen D. Senturia,

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: تست غیرمخرب	
نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی ☐ تخصصی انتخابی ☒ اختیاری ☐ نوع واحد: نظری ☒ عملی ☐ نظری - عملی ☐ کارگاهی - آزمایشگاهی ☐	دوره: ارشد و دکترا تعداد واحد: ۳ واحد دروس پیشنیاز: عنوان لاتین:
رشته: مکانیک گرایش: مهندسی مکانیک جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت	

هدف:

تحولات و پیشرفت های تمام عموم دو سایه ارتقای سیستم های تولیدی امکان پذیر است. به منظور ارتقای کیفیت تولیدات روشهای کنترل کیفیت مختلفی ارائه شده که امروزه به منظور صرفه جویی در هزینه و زمان استفاده از روشهای غیرمخرب (NDT) بسیار موسوم شده است. هدف از ارائه این درس آشنایی کلی با آزمونهای مخرب، انواع روشهایی که برای انجام آزمون مخرب وجی دارد، کاربرد این آزمونها در زندگی روزمره صنعت و تکنولوژی و ... است.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
آشنایی کلی با لزوم بازرسی، روشهای ارزیابی مخرب و غیرمخرب آشنایی با سطوح (Levele) مختلف آزمونهای مخرب	۳
روش غیرمخرب فراصوتی (Utrasonic)، اصول، کاربردها تجهیزات و استانداردهای مورد استفاده	۱۲
روش غیرمخرب رادیوگرافی، اصول، کاربردها، تجهیزات و استانداردهای مورد استفاده	۹
روش غیرمخرب جریان گردابی (edaly Ckrent)، اصول، کاربردها، تجهیزات، استانداردهای مورد استفاده	۴/۵
روش غیر مخرب ذرات مغناطیسی، اصول، کاربردها، تجهیزات استانداردهای مورد استفاده	۴/۵
روشهای غیرمخرب نفوذ مایع نافذ و بازرسی چشمی، اصول، کاربردها تجهیزات، استانداردهای مورد استفاده	۶
آشنایی با سایر روشهای غیر مخرب نوین (ترموگرافی - نشر آوانی، روشهای الکترومغناطیس و ...)	۴/۵
آزمایشگاه و بازدید	۳

منابع و مراجع پیشنهادی:

۱.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: مکانیک شکست	
نوع درس: عمومی ☐ پایه ☐ اصلی ☐ تخصصی انتخابی ☒ اختیاری ☐ نوع واحد: نظری ☒ عملی ☐ نظری - عملی ☐ کارگاهی - آزمایشگاهی ☐	دوره: کارشناسی تعداد واحد: ۳ واحد دروس پیشنهادی: عنوان لاتین:
رشته: مکانیک گرایش: مهندسی مکانیک جمع ساعات تدریس: ۴۸ ساعت	

هدف:

در بررسی و نوع بیضی حوادث ناگوار شکست پیش‌بینی نشده سازه‌ها، محققین دریافتند که طرای بسیاری از یان سازه بر مبنای روشهای مرسوم (الاستیسیته) درست بوده است و پس از تحقیقات زیاد به این نتیجه رسیدند که عامل شکست، معایب و به خصوص ترک های بسیار ریزی بودند که در سازه ها وجود داشته و یا در حین کار ایجاد شده اند.؟؟؟ اوایل قرن ۲۰ قادر به تجزیه و تحلیل و کشف علل این شکست ها نبود. لذا در دهه دوم قرن بیستم علم جدیدی به نام مکانیک شکست پایه گذاری شد که به تجزیه و تحلیل سازه‌ها بر مبنای وجود عیب و به خصوص ترک در آنها بود، بنابراین بررسی کاهش مقاومت سازه‌ها با رشد ترک، معین دوره‌های بازرسی و پیش‌بینی عمر مطمئن یک سازه در اهداف اصلی این علم می‌باشد.

عنوان سر فصل ها	ساعات ارائه
فصل ۱: مقدمه - مروری بر تئور یا الاستیسیته روابط تعادل، قوانین تبدیل تنش و کرنش، تابع تنش ایری، روابط بنیانی الاستیسیته، روش‌های متغیر مختلط در حل مسائل، معادلات سازگاری، توابع مختلط تنش، نگاش هم‌راس ضرورت مکانیک شکست، مروری بر شکست فاجعه آمیز سازه‌ها، طراحی به روش سنتی (الاستیسیته) و روش جدید مکانیک شکست	۶
فصل ۲: انرژی ؟؟؟، انرژی پتانسیل، انرژی سطحی، انرژی کل، نرخ رهائش انرژی، معیارهای رشد مود I، مقاومت ترک، وادادگی، انترال I	۶
فصل ۳: تعیین میدان تنش و جابه جایی به روش توابع مختلط	۸

	میدان تنش، ضریب شدت تنش، چقرمگی شکست، جابه ی نقاط سطوح ترک، میدان جابه جایی، نرخ رهایش انرژی، موده‌های بارگذاری ترک، روش‌های وس‌ترگارد وو ویلیامز در تعیین میدان تنش نوک ترک
۸	فصل ۴: تعیین ضرایب شدت تنش روش تحلیلی، توابع گرین، روش‌های تابع وزن، کلیایی تابع وزن اشاره‌ای به روش‌های عددی و تجربی تنش T
۸	فصل ۵: مکانیک شکست مود ترکیبی ضریب شدت تنش موثر، جهت رشد ترک در مود ترکیبی، معیار شکست مود ترکیبی، معیار شکست بیضوی، مود معادل I برای مود ترکیبی، رشد ترک در امتداد اولیه (Self- Similar)، رشد ترک به صورت تایپ خوردن (King King) معیار تنش I صلی بی‌شینه، معیار چگالی انرژی کرنشی، مقایسه معیارهای شکست، میدان تنش در مورد ترکیبی، پایداری مسیر ترک
۶	فصل ۶: مکانیک شکست الاسترپلاستیک معیارهای تسلیم ون مایزی و تریکا؟؟ محفظه پلاستیک روبین (تقریب اول)، ضریب تصحیح منطقه پلاستیک اروین، روش واگرال، اندازه و شکل ناحیه پلاستیک نوک ترک، منطقه پلاستیک، تنش صفحه ای و کرنش صفحه ای، اثر ضخامت، شکست نرم و ترد، انتگرال ایک معیار شکست الاسترپلاستیک
۶	فصل ۷: انتشار ترک خستگی رشد ترک و ضریب شدت تنش، فرمول‌های پاریس، فرمن، ... عوامل موثر در انتشار ترک، بارگذاری با دامنه متغیر، پیش‌بینی رشد ترک، علائم و تشخیص ترک خستگی، سر نوک ترک، بسته شدن نوک ترک، پل زدن، اثر بیش بار (Over load) در رشد ترک

منابع و مراجع پیشنهادی:

1. Melvin F.Kanninen & C.H.Popelar "Advanced Fracture Mechanics" Pub. By Oxford University Press, Inc, ۱۹۸۵.
2. Richad w. Herzberg "Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials", Third Edition, John Wiley & Sons ۱۹۸۹.
3. David Broek, "Elementary Engineering Fracture Mechanics", Kluwer Academic Pub. ۱۹۸۶, ۴th. Ediyion.

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: کارگاه ماشین ابزار	
عنوان لاتین: Machines Tool Workshop	
نوع درس:	☐ عمومی ☐ پایه ☐ اصلی و تخصصی ☒ تخصصی - اختیاری
نوع واحد:	نظری ☒ کارگاهی و آزمایشگاهی
دوره:	کارشناسی رشته: مکانیک گرایش: مهندسی مکانیک
تعداد واحد:	۱ واحد
دروس پیشنهادی:	جمع ساعات تدریس: ۵۱
سال سوم به بعد	

هدف: آشنایی با صنعت ماشینهای ابزار - آشنایی با ابزار برشی و آشنایی با دستگاه های تراش و سنگ و فرز و کار با آنها

عنوان سر فصل ها:	ساعات ارائه
اصول ایمنی در کارگاه ماشین ابزار و آشنایی کلی با انواع دستگاه های این صنعت و کاربرد هر کدام	۴ ساعت
آشنایی با انواع ابزارها از نظر جنس و کاربرد - آشنایی با ابزارهای مته/قلاویز/برقو و انواع ابزار تراشکاری	۴ ساعت
شناخت زوایای اصلی و فرعی ابزارها و مقادیر آنها و اثرات آنها بر فرایند ماشینکاری	۲ ساعت
شناخت انواع دستگاه سنگ زنی - انواع سنگ - کاربرد دستگاه های سنگ - ساخت ابزار رو تراشی و پیچ تراشی با دستگاه سنگ دیواری	۵ ساعت
شناخت انواع دستگاه های تراش و کاربرد آنها در صنعت - شناخت اجزای دستگاه تراش تبریز و یادگیری نحوه راه اندازی دستگاه و نحوه بستن ابزار روی دستگاه	۴ ساعت

۲ ساعت	شناخت وسایل اندازه گیری دقیق - انواع کولیس و میکرومتر و نحوه خواندن اندازه با استفاده از آنها
۱ ساعت	پیشانی تراشی با دستگاه تراش
۱ ساعت	سوراخکاری با دستگاه تراش و آشنایی با مته مرغک و کاربردهای آن
۳ ساعت	روتراشی با دستگاه تراش
۳ ساعت	شیار تراشی با دستگاه تراش
۳ ساعت	مخروط تراشی با دستگاه تراش
۲ ساعت	فرم تراشی با دستگاه تراش
۴ ساعت	پیچ تراشی با دستگاه تراش - انواع پیچ ها و کاربرد آنها در صنعت
۵ ساعت	آشنایی با گیره رومیزی - روش بستن قطعه کار با گیره - روش گونیا کاری با استفاده از گیره و بدون ساعت اندیکاتور - کار با دستگاه صفحه تراش و گونیا کاری قطعه چهار پهلو
۴ ساعت	آشنایی با دستگاه فرز - موارد ایمنی مربوط به دستگاه - شناخت قسمت های مختلف دستگاه - شناخت ابزار مربوط به دستگاه فرز و کاربرد آنها
۴ ساعت	کف تراشی و شیار تراشی با استفاده از دستگاه فرز

منابع و مراجع پیشنهادی:

کتاب ماشینهای ابزار - ترجمه اکبر شیرخورشیدیان - نشر طراح
--

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: کارگاه جوشکاری	
عنوان لاتین: welding workshop	
نوع درس: ☐ عمومی ☐ پایه ☐ اصلی و تخصصی ☐ تخصصی - اختیاری	
نوع واحد: نظری ☐ ۱-۲ ☒ کارگاهی و آزمایشگاهی ☒	
دوره: کارشناسی رشته: مکانیک گرایش: مهندسی مکانیک	
تعداد واحد: ۱ واحد جمع ساعات تدریس: ۵۱	
دروس پیشنیاز: سال دوم به بعد	

هدف:	با توجه به گسترش علم جوشکاری در صنایع مادر و مختلف کشور نیاز است مهندسين مکانیک صنایع متالورژی و عمران با این رشته و بازرسی آن آشنا شوند تا بتوانند محصولات و تولیدات و سازه های با کیفیت و بهتری جهت نیاز این صنایع طراحی و تولید نمایند که کارگاه جوشکاری می تواند این نیاز را برای دانشجویان این رشته ها برآورده سازد که در آینده شغلی خود بتوانند به نحو احسن در خدمت صنعت و تولید کشور به کارگیرند.
-------------	---

ساعات ارائه	عنوان سر فصل ها:
۶ ساعت	مقدمه ای بر فرایند های جوشکاری قوسی الکتریکی (SMAW) - پارامترهای موثر در جوشکاری - انواع اتصالات - معرفی انواع دستگاههای جوشکاری (AC, DC) - تجهیزات جوشکاری برق - شناخت الکترودهای مختلف جوشکاری - شناخت جوشکاری اکسی استیلن (OAW) - تنظیم شعله های سوختی این فرایند - نکات ایمنی جوشکاری و برشکاری با شعله - شناخت ملزومات جوشکاری اکسی استیلن - روش تنظیم فشار خروجی گاز توسط مانومتر گپسول ها
۱۸ ساعت	جوشکاری و (SMAW), (OAW) به صورت عملی روی پلیت های فولادی ۴ میلیمتری و ۲ میلیمتری به صورت اتصالات مختلف - BUTT JOINT, LAP JOINT, ... - شناخت عیوب مختلف در حین جوشکاری - جوشکاری چن د پاسه - ایجاد حوضچه مذاب در قطعات با ضخامت پایین
۱۲ ساعت	آشنایی با فرایندهای جوشکاری قوسی (GTAW (TIG) - (GMAW (MIG/MAG) و کاربرد این فرایندها در صنایع مختلف - نقش گازهای محافظ در این فرایند - نکات ایمنی این فرایندها و کار به صورت عملی
۳ ساعت	آشنایی و برش قطعات توسط قیچی رومیزی - گیوتین های مختلف و خم قطعات با دستگاه خم توسط دانشجو جهت جوشکاری
۳ ساعت	آشنایی با فرایند جوشکاری مقاومتی نقطه ای (SPOT WELDING) و آماده سازی قطعات نازک جهت جوشکاری اکسی استیلن و ورقکاری

۳ ساعت	بررسی عیوب ظاهری جوش (VT) و مایع نافذ (PT) روی قطعات جوشکاری شده توسط دانشجو
۶ ساعت	آشنایی با ورقکاری و ابزار های ورقکاری- برش ورق- خم کردن - خط کشی روی ورق های گالوانیزه - برش ورق ها- خم کردن و ساخت انواع قطعات با نقشه و نقشه خوانی

منابع و مراجع پیشنهادی:

کلید جوشکاری - معینیان تکنولوژی جوشکاری - دکتر کوکبی MODERN WELDING TECHNOLOGY

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه	۱۳۹۸/۰۲/۰۲		
بازنگری اول			
بازنگری دوم			

فرم تعریف درس

عنوان درس: کارگاه اتومکانیک	عنوان لاتین: AutoMechanic Workshop
نوع درس: عمومی ☐ پایه ☒ اصلی و تخصصی ☐ تخصصی - اختیاری ☐	
نوع واحد: نظری ۱-۱ ☐ کارگاهی و آزمایشگاهی ☒	
دوره: کارشناسی رشته: مکانیک	گرایش: مهندسی مکانیک
تعداد واحد: ۱ واحد	جمع ساعات تدریس: ۵۱
	دروس پیشنهادی: ندارد

هدف:

آشنایی، شناسایی، باز و بست، بازرسی و عیب یابی سیستمها و زیر سیستمهای مختلف خودرو و اجزاء مربوطه به صورت عملی

عنوان سر فصل ها:	ساعات ارائه
○ شاسی و بدنه • انواع شاسی و بدنه • دستگاه تعلیق ▪ انواع سیستم تعلیق (مستقل، نیمه مستقل و وابسته) ▪ انواع فنر و کمک فنر • دستگاه فرمان ▪ انواع جعبه فرمان (معمولی، هیدرولیکی، برقی) • دستگاه ترمز (سیمی، هیدرولیکی و نیوماتیکی معمولی)	۵
○ سوخت رسانی • دستگاه سوخت رسانی بنزینی ▪ سیستمهای کاربراتوری ▪ سیستمهای پاشش سوخت الکترونیکی (انژکتوری) • دستگاه سوخت رسانی دیزلی ○ دستگاه اشتعال و جرقه زنی	۱۰
○ برق رسانی • دستگاه شارژ (دستگاه مولد برق و دینام) • باتری • دستگاه استارت زنی	۵
○ موتور • طرز کار موتور (دو زمانه، چهار زمانه، دیزل، بنزینی، وانکل) • ساختمان موتور (اجزاء مختلف موتور) • دستگاه روغنکاری • دستگاه خنک کننده ○ اندازه گیری • وسایل اندازه گیری در کارگاه اتومکانیک • اندازه گیری لقی های اجزا موتور (میل لنگ و سیلندر)	۱۶

۱۰	○ انتقال قدرت • انواع کلاچ (صفحه ای خشک، مبدل گشتاور و ...) • جعبه دنده معمولی و اتوماتیک • خط انتقال قدرت (قفل گاردان، میل گردان، دیفرانسیل)
۵	○ عیب یابی • آشنایی و کار با دستگاه های دیاگ و مولتی تستر • تنظیم موتور Tune up

منابع و مراجع پیشنهادی:

○ مجموعه کتابهای یازده جلدی تکنولوژی خودرو اثر مهدی خرازان ○ مجموعه دو جلدی مکانیک جامع اتومبیل اثر ویلیام کروز ○ کتاب اتومکانیک جامع اثر حامد طاهرخانی ○ موتورهای احتراق داخلی اثر آ.آ.آر گفسکی ○ مبانی موتورهای احتراق داخلی اثر جان بنیامین هیوود ○ مجموعه کتابهای سری تعمیرکار خودرو دیباگران تهران ○ مجموعه کتابهای کارگاهی فنی و حرفه ای
--

ویرایش	تاریخ	شرح تغییرات	محل مهر و امضاء مدیریت برنامه ریزی آموزشی
تدوین اولیه			
بازنگری اول			
بازنگری دوم			