

۱۳۹۸



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی، برنامه آموزشی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی

رشته: مهندسی مکانیک

گروه: فنی و مهندسی



مصوب هفتصد و چهل و چهارمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۸۸/۱۰/۱۹

برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی مکانیک

کمیته تخصصی: مهندسی مکانیک

گرایش:

کد رشته :

گروه: فنی و مهندسی

رشته: مهندسی مکانیک

دوره: کارشناسی

شورای برنامه ریزی آموزش عالی در هفتصد و چهل و چهارمین جلسه مورخ ۸۸/۱۰/۱۹ خود برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی مکانیک را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) مصوب نمود.

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی مکانیک از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

الف: دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب: موسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی می باشند.

ج: موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.



در صورتیکه برنامه جدید جایگزین برنامه قبلی شود عبارت زیر جایگزین شود

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۸۸/۱۰/۱۹ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است و برنامه دوره کارشناسی رشته مهندسی مکانیک با کلیه گرایش ها برای این گروه از دانشجویان منسوخ می شود و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی مشمول ماده ۱ می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی مهندسی مکانیک در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.

رای صادره هفتصد و چهل و چهارمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی
مورخ ۸۸/۱۰/۱۹ در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی مکانیک

برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی مکانیک که از طرف گروه
گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب
رسید
۲) این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و
پس از آن نیازمند بازنگری است.

رای صادره هفتصد و چهل و چهارمین شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۸۸/۱۰/۱۹
در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی مکانیک صحیح است و به مورد اجرا گذاشته
شود.



حسین نادری منش
نایب رئیس شورای برنامه ریزی آموزش عالی

رجبعلی برزونی
دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

بسم الله الرحمن الرحيم

فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی مکانیک

مقدمه:

مهندسی مکانیک از شاخه‌های کهن مهندسی است که کاربردی وسیع در تمامی بخشهای صنعتی جهان امروز داشته و نقشی شایسته و بارز در توسعه و پیشرفت دانش و فناوری ایفا می‌نماید. حوزه فعالیت مهندسی مکانیک آنچنان گسترده است که نه تنها صنعتی را نمی‌توان یافت که از آن بی‌نیاز باشد بلکه بخش مهمی از توسعه تمامی صنایع مرهون پیشرفتهای بدست آمده در مهندسی مکانیک است.

از طرف دیگر، با رشد سریع و روزافزون علوم همراه با توسعه شگفت‌انگیز صنعت و فناوری در جهان، مرزهای اختصاصی بین رشته‌های مهندسی روز به روز کمرنگ‌تر شده و حوزه‌های فعالیت مشترک آنها به سرعت در حال گسترش است. این امر از سویی باعث شده تا بسیاری از دروس و گرایش‌های مربوط به هریک از رشته‌های مهندسی را در سایر زمینه‌های مهندسی نیز بتوان یافت و از سوی دیگر باعث ایجاد زمینه‌های تخصصی تحت عنوان کلی "زمینه‌های بین رشته‌ای interdisciplinary" گردیده است.

اهمیت و لزوم بازنگری دوره‌های آموزشی باعث شده است تا همگام با دانشگاه‌های معتبر جهانی، بسیاری از دانشگاه‌های کشورمان اقداماتی را در جهت اصلاح دوره‌های آموزشی شامل عناوین، موضوعات، و محتوای دروس به عمل آورند. گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه ریزی، با اتکال به خداوند متعال و با توجه به نیازهای کشور از یکسو و به منظور ایفای نقش شایسته و همگامی کشورمان با کاروان شتابان علم و صنعت از سوی دیگر، اقدام به بازنگری کلی دوره کارشناسی مهندسی مکانیک نموده تا بطور یکپارچه و فراگیر در کلیه مراکز آموزشی تابعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری قابل اجرا باشد. امید است با برنامه ریزی مناسب و تلاش مضاعف و پشتیبانی و حمایت دانشگاهها، این اقدام در رشد و شکوفایی استعدادهای درخشان جوانان کشورمان مفید و موثر بوده و در ارتقاء نام جمهوری اسلامی در عرصه دانش و فناوری جهانی نقشی شایسته داشته باشد.



۱- تعریف و هدف :

دوره کارشناسی مهندسی مکانیک یکی از دوره‌های تحصیلی آموزش عالی است که هدف آن ارتقاء سطح دانش مهندسی کشور در رشته مکانیک و تربیت افراد مستعدی است که آموخته‌های نظری و عملی آنها هم سطح دانشگاه‌ها و مراکز پیشرفته علمی و صنعتی جهان باشد. با طی این دوره، دانش آموختگان مهندسی مکانیک آماده می‌شوند تا وظایف محوله برای اجرای پروژه‌های صنعتی شامل تحقیق و مطالعات اولیه، طراحی مقدماتی، محاسبات طراحی با جزییات و تهیه نقشه‌ها و مدارک فنی، تدوین فناوری ساخت و روش تولید، مدیریت و اجرا و تعمیر و نگهداری را با آگاهی علمی و فنی در کلیه حوزه‌های 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- طول دوره و شکل نظام :

طول متوسط این دوره ۴ سال است. طول هر نیمسال تحصیلی ۱۶ هفته آموزش کامل می‌باشد. هر واحد درسی نظری به مدت ۱۶ ساعت و هر واحد درسی آزمایشگاهی به مدت ۳۲ ساعت و هر واحد درسی کارگاهی به مدت ۴۸ ساعت در طول هر نیمسال تحصیلی می‌باشد.

۳- واحدهای درسی :

تعداد کل واحدهای درسی این مجموعه ۱۴۰ واحد به شرح زیر می‌باشد :

۱- دروس عمومی : ۲۰ واحد

۲- دروس پایه : ۲۵ واحد

۳- دروس اصلی : ۶۱ واحد

۴- دروس تخصصی الزامی : ۱۲ واحد

۵- دروس تخصصی انتخابی : ۱۵ واحد

۶- دروس کارگاه، پروژه و کارآموزی : ۷ واحد

عناوین دروس مذکور در ادامه در جداول ۱ تا ۶ آورده شده است.



جدول ۱: دروس عمومی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
---	۳۲	---	۳۲	۲	اندیشه اسلامی (۱)	۱۰۱
اندیشه اسلامی (۱)	۳۲	---	۳۲	۲	اندیشه اسلامی (۲)	۱۰۲
---	۳۲	---	۳۲	۲	انسان در اسلام	۱۰۳
---	۳۲	---	۳۲	۲	حقوق سیاسی - اجتماعی اسلام	۱۰۴
---	۳۲	---	۳۲	۲	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۱۰۵
---	۳۲	---	۳۲	۲	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۱۰۶
---	۳۲	---	۳۲	۲	آیین زندگی	۱۰۷
---	۳۲	---	۳۲	۲	عرفان عملی اسلام	۱۰۸
---	۳۲	---	۳۲	۲	انقلاب اسلامی ایران	۱۰۹
---	۳۲	---	۳۲	۲	آشنائی با قانون اساسی	۱۱۰
---	۳۲	---	۳۲	۲	اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)	۱۱۱
---	۳۲	---	۳۲	۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۱۱۲
---	۳۲	---	۳۲	۲	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۱۱۳
---	۳۲	---	۳۲	۲	تاریخ امامت	۱۱۴
---	۳۲	---	۳۲	۲	تفسیر موضوعی قرآن	۱۱۵
---	۳۲	---	۳۲	۲	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۱۱۶
---	۳۲	---	۳۲	۲	تاریخ علم	۱۱۷
---	۳۲	---	۳۲	۲	فلسفه علم	۱۱۸
---	۳۲	---	۳۲	۲	اخلاق مهندسی	۱۱۹
---	۳۲	---	۳۲	۲	تاریخ معماری و ساختمان	۱۲۰
---	۴۸	---	۴۸	۳	فارسی	۱۲۱
---	۴۸	---	۴۸	۳	زبان خارجی	۱۲۲
---	۳۲	---	۳۲	۲	کنترل خانواده	۱۲۳
---	۳۲	۳۲	---	۱	تربیت بدنی (۱)	۱۲۴
تربیت بدنی (۱)	۳۲	۳۲	---	۱	تربیت بدنی (۲)	۱۲۵



در اخذ دروس از جدول ۱ لازم است ضوابط زیر رعایت شود:



- از بین دروس فوق ۲۰ واحد اخذ گردد.
- از بین دروس ۱۰۱ تا ۱۰۴ حداکثر ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱۰۵ تا ۱۰۸ حداکثر ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱۰۹ تا ۱۱۱ حداکثر ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱۱۲ تا ۱۱۴ حداکثر ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱۱۵ و ۱۱۶ حداکثر ۱ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱۱۷ تا ۱۲۰ حداکثر ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱۰۱ تا ۱۲۰، ۱۲۰ واحد اختیار شود.
- هر یک از دروس زبان فارسی و زبان خارجی باید در هفته حداقل در دو جلسه تدریس شود.

جدول ۲: دروس پایه

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
---	۴۸	---	۴۸	۳	ریاضی عمومی ۱	۲۰۱
ریاضی عمومی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	ریاضی عمومی ۲	۲۰۲
ریاضی عمومی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	معادلات دیفرانسیل	۲۰۳
ریاضی عمومی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	برنامه نویسی کامپیوتر	۲۰۴
برنامه نویسی کامپیوتر	۳۲	---	۳۲	۲	محاسبات عددی	۲۰۵
---	۴۸	---	۴۸	۳	فیزیک ۱	۲۰۶
فیزیک ۱	۴۸	---	۴۸	۳	فیزیک ۲	۲۰۷
فیزیک ۱	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه فیزیک ۱	۲۰۸
فیزیک ۲	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه فیزیک ۲	۲۰۹
---	۴۸	---	۴۸	۳	شیمی عمومی	۲۱۰
				۲۵	مجموع	



جدول ۳: دروس اصلی



پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	
	جمع	عملی	نظری			
ریاضی عمومی ۲ - معادلات دیفرانسیل	۴۸	---	۴۸	۳	ریاضی مهندسی	۳۰۱
---	۶۴	۴۸	۱۶	۲	نقشه کشی صنعتی ۱	۳۰۲
فیزیک ۱ - ریاضی عمومی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	استاتیک	۳۰۳
استاتیک	۶۴	---	۶۴	۴	دینامیک	۳۰۴
استاتیک	۴۸	---	۴۸	۳	مقاومت مصالح ۱	۳۰۵
شیمی عمومی	۴۸	---	۴۸	۳	علم مواد	۳۰۶
فیزیک ۱ - معادلات دیفرانسیل	۴۸	---	۴۸	۳	ترمودینامیک ۱	۳۰۷
ترمودینامیک ۱ - مکانیک سیالات ۱	۴۸	---	۴۸	۳	ترمودینامیک ۲	۳۰۸
ترمودینامیک ۲	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه ترمودینامیک	۳۰۹
معادلات دیفرانسیل - دینامیک	۴۸	---	۴۸	۳	مکانیک سیالات ۱	۳۱۰
مکانیک سیالات ۱	۴۸	---	۴۸	۳	مکانیک سیالات ۲	۳۱۱
مکانیک سیالات ۲	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه مکانیک سیالات	۳۱۲
مقاومت مصالح ۱ - دینامیک	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی اجزاء ۱	۳۱۳
طراحی اجزاء ۱	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی اجزاء ۲	۳۱۴
مقاومت مصالح ۱	۳۲	---	۳۲	۲	مقاومت مصالح ۲	۳۱۵
مقاومت مصالح ۲	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه مقاومت مصالح	۳۱۶
مکانیک سیالات ۲ یا همزمان و ترمودینامیک ۱	۴۸	---	۴۸	۳	انتقال حرارت ۱	۳۱۷
دینامیک	۴۸	---	۴۸	۳	دینامیک ماشین	۳۱۸
ریاضی مهندسی - دینامیک	۴۸	---	۴۸	۳	ارتعاشات مکانیکی	۳۱۹
دینامیک ماشین و ارتعاشات مکانیکی یا همزمان	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات	۳۲۰
ارتعاشات مکانیکی	۴۸	---	۴۸	۳	کنترل اتوماتیک	۳۲۱
فیزیک ۲	۴۸	---	۴۸	۳	مبانی مهندسی برق ۱	۳۲۲
مبانی مهندسی برق ۱	۴۸	---	۴۸	۳	مبانی مهندسی برق ۲	۳۲۳
مبانی مهندسی برق ۲ یا همزمان	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه مبانی مهندسی برق	۳۲۴
				۶۱	مجموع	

جدول ۴: دروس تخصصی الزامی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
زبان خارجی	۳۲	---	۳۲	۲	زبان تخصصی مکانیک	۴۰۱
کارآموزی ۱	۳۲	---	۳۲	۲	مدیریت و کنترل پروژه	۴۰۲
نقشه کشی صنعتی ۱	۶۴	۴۸	۱۶	۲	نقشه کشی صنعتی ۲	۴۰۳
علم مواد	۸۰	۴۸	۳۲	۳	یک درس از دروس روشهای تولید و کارگاه	۴۰۴
سیالات ۱ و کنترل اتوماتیک (یا همزمان)	۶۴	۳۲	۳۲	۳	سیستمهای هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه	
دینامیک ماشین	۶۴	۳۲	۳۲	۳	رباتیک و آزمایشگاه	
مقاومت مصالح ۲ و محاسبات عددی	۴۸	---	۴۸	۳	یک درس از دروس مقدمه ای بر اجزای محدود	۴۰۵
مکانیک سیالات ۲ و محاسبات عددی	۴۸	---	۴۸	۳	مقدمه ای بر سیالات محاسباتی	
کنترل اتوماتیک	۴۸	---	۴۸	۳	شبیه سازی سیستمهای دینامیکی و کنترل	
				۱۲	مجموع	



• در این قسمت دروس تخصصی انتخابی در قالب ۱۱ سبد تخصصی در جداول (۱-۵) تا (۱۱-۵) ارائه شده است. دانشکده های مهندسی مکانیک متناسب با زمینه های تخصصی و برنامه ریزی آموزشی خود، برای دانشجویان هر دوره کارشناسی مهندسی مکانیک یک یا چند سبد دروس تخصصی انتخابی را از جداول (۱-۵) تا (۱۱-۵) ارائه می نمایند. هر دانشجو موظف است با نظر استاد مشاور از یکی از سبدهای دروس تخصصی انتخابی (جداول (۱-۵) تا (۱۱-۵) که دانشکده ارائه می نماید، ۱۵ واحد درسی را انتخاب نموده و بگذراند.



جدول ۵-۱: دروس تخصصی انتخابی مکانیک جامدات

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
			نظری	عملی	جمع	
۵۰۱-۱	مقاومت مصالح ۲	۳	۴۸	---	۴۸	مقاومت مصالح ۲
۵۰۲-۱	مقدمه ای بر اجزای محدود	۳	۴۸	---	۴۸	مقاومت مصالح ۲ محاسبات عددی
۵۰۳-۱	مکانیک شکست مقدماتی	۳	۴۸	---	۴۸	طراحی اجزاء ۱ و علم مواد
۵۰۴-۱	مواد مرکب (کامپوزیتها)	۳	۴۸	---	۴۸	مقاومت مصالح ۲ و ۳ علم مواد
۵۰۵-۱	شناخت فلزات صنعتی	۲	۳۲	---	۳۲	علم مواد
۵۰۶-۱	روشهای تولید و کارگاه	۳	۳۲	۴۸	۸۰	علم مواد
۵۰۷-۱	پلاستیسیته عملی و تغییر شکل فلزات	۳	۴۸	---	۴۸	روشهای تولید و کارگاه
۵۰۸-۱	طراحی مخازن تحت فشار	۳	۴۸	---	۴۸	مقاومت مصالح ۲ طراحی اجزاء ۲
۵۰۹-۱	تکنولوژی روشهای جوشکاری	۲	۳۲	---	۳۲	علم مواد
۵۱۰-۱	آزمایشگاه علم مواد	۱	---	۳۲	۳۲	علم مواد
۵۱۱-۱	درس تخصصی اختیاری (۱)					
۵۱۲-۱	درس تخصصی اختیاری (۲)					
۵۱۳-۱	درس تخصصی اختیاری (۳)					

- درس تخصصی اختیاری (۱) و (۲): این دروس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دیگر جداول دروس تخصصی انتخابی رشته مهندسی مکانیک اخذ گردد.
- درس تخصصی اختیاری (۳): این درس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دروس دیگر رشته های مهندسی مرتبط با این زمینه تخصصی و با دروس کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک اخذ گردد.



جدول ۵-۲: دروس تخصصی انتخابی سیستمهای دینامیکی و کنترل

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
کنترل اتوماتیک	۴۸	---	۴۸	۳	شبه سازی سیستمهای دینامیکی و کنترل	۵۰۱-۲
ارتعاشات مکانیکی	۳۲	---	۳۲	۲	سیستمهای اندازه گیری	۵۰۲-۲
دینامیک ماشین	۶۴	۳۲	۳۲	۳	رباتیک و آزمایشگاه	۵۰۳-۲
سیالات ۱ و کنترل اتوماتیک (یا همزمان)	۶۴	۳۲	۳۲	۳	سیستمهای هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه	۵۰۴-۲
کنترل اتوماتیک (یا همزمان)	۴۸	---	۴۸	۳	مقدمه ای بر مکترونیک	۵۰۵-۲
کنترل اتوماتیک (یا همزمان)	۴۸	---	۴۸	۳	سیستمهای کنترل صنعتی	۵۰۶-۲
مبانی برق ۱	۳۲	---	۳۲	۲	مقدمه ای بر میکرو پروسورها	۵۰۷-۲
مبانی برق ۱	۳۲	---	۳۲	۲	مقدمه ای بر بیو اینسترومنت	۵۰۸-۲
ارتعاشات مکانیکی	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه کنترل اتوماتیک	۵۰۹-۲
کنترل اتوماتیک	۴۸	---	۴۸	۳	مقدمه ای بر کنترل فازی و محاسبات نرم	۵۱۰-۲
					درس تخصصی اختیاری (۱)	۵۱۱-۲
					درس تخصصی اختیاری (۲)	۵۱۲-۲
					درس تخصصی اختیاری (۳)	۵۱۳-۲

- درس تخصصی اختیاری (۱) و (۲): این دروس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دیگر جداول دروس تخصصی انتخابی رشته مهندسی مکانیک اخذ گردد.
- درس تخصصی اختیاری (۳): این درس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دروس دیگر رشته های مهندسی مرتبط با این زمینه تخصصی و یا دروس کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک اخذ گردد.



جدول ۵-۳: دروس تخصصی انتخابی ساخت و تولید

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
مقاومت مصالح ۱ کارگاه ماشین ابزار و ابزار سازی	۳۲	---	۳۲	۲	ماشینهای کنترل عددی	۵۰۱-۳
محاسبات عددی طراحی اجزاء ۲	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر	۵۰۲-۳
علم مواد	۸۰	۴۸	۳۲	۳	روشهای تولید و کارگاه	۵۰۳-۳
روشهای تولید و کارگاه	۴۸	---	۴۸	۳	پلاستیسمته عملی و تغییر شکل فلزات	۵۰۴-۳
علم مواد	۳۲	---	۳۲	۲	تکنولوژی روشهای جوشکاری	۵۰۵-۳
علم مواد	۴۸	---	۴۸	۳	آزمایشهای غیر مخرب NDT	۵۰۶-۳
طراحی اجزاء ۲ کارگاه ماشین ابزار و ابزار سازی	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی و ساخت قید و بستها و فرامین	۵۰۷-۳
طراحی و ساخت قید و بستها و فرامین علم مواد	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی و ساخت قالبهای پرس	۵۰۸-۳
علم مواد	۳۲	---	۳۲	۲	شناخت فلزات صنعتی	۵۰۹-۳
دینامیک ماشین	۶۴	۳۲	۳۲	۳	رباتیک و آزمایشگاه	۵۱۰-۳
سیالات ۱ و کنترل اتوماتیک (یا همزمان)	۶۴	۳۲	۳۲	۳	سیستمهای هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه	۵۱۱-۳
علم مواد	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه علم مواد	۵۱۲-۳
علم مواد	۴۸	۴۸	---	۱	کارگاه ریخته گری	۵۱۳-۳
ارتعاشات مکانیکی	۳۲	---	۳۲	۲	سیستمهای اندازه گیری	۵۱۴-۳
سیستمهای اندازه گیری (یا همزمان)	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه سیستمهای اندازه گیری	۵۱۵-۳



					درس تخصصی اختیاری (۱)	۵۱۶-۳
					درس تخصصی اختیاری (۲)	۵۱۷-۳
					درس تخصصی اختیاری (۳)	۵۱۸-۳

- درس تخصصی اختیاری (۱) و (۲): این دروس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دیگر جداول دروس تخصصی انتخابی رشته مهندسی مکانیک اخذ گردد.
- درس تخصصی اختیاری (۳): این درس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دروس دیگر رشته های مهندسی مرتبط با این زمینه تخصصی و یا دروس کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک اخذ گردد.



جدول ۵-۴: دروس تخصصی انتخابی طراحی مکانیکی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
طراحی اجزاء ۲ (یا همزمان)	۳۲	---	۳۲	۲	روشهای طراحی مهندسی	۵۰۱-۴
دینامیک ماشین	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی مکانیزمها	۵۰۲-۴
ترمودینامیک ۲ طراحی اجزاء ۲ دینامیک ماشین	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی ماشینهای دوار	۵۰۳-۴
طراحی اجزاء ۱ دینامیک ماشین	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی موتورهای احتراق داخلی	۵۰۴-۴
طراحی اجزاء ۲ طراحی مکانیزمها	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی ماشینهای ابزار و تولید	۵۰۵-۴
طراحی اجزاء ۲ کارگاه ماشین ابزار و ابزار سازی	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی و ساخت قید و بستها و فرامین	۵۰۶-۴
محاسبات عددی طراحی اجزاء ۲	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر	۵۰۷-۴
طراحی اجزاء ۱ ارتعاشات مکانیکی	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی سیستم های شاسی خودرو	۵۰۸-۴
سیالات ۱ و کنترل اتوماتیک (یا همزمان)	۶۴	۳۲	۳۲	۳	سیستمهای هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه	۵۰۹-۴
طراحی و ساخت قید و بستها و فرامین علم مواد	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی و ساخت قالبهای پرس	۵۱۰-۴
مکانیک سیالات ۲	۳۲	---	۳۲	۲	یاتاقان و روغنکاری	۵۱۱-۴
مقاومت مصالح ۲ محاسبات عددی	۴۸	---	۴۸	۳	مقدمه ای بر اجزای محدود	۵۱۲-۴
روشهای تولید و کارگاه	۴۸	---	۴۸	۳	پلاستیسیته عملی و تغییر شکل فلزات	۵۱۳-۴
مقاومت مصالح ۲	۴۸	---	۴۸	۳	مقاومت مصالح ۲	۵۱۴-۴



					درس تخصصی اختیاری (۱)	۵۱۵-۴
					درس تخصصی اختیاری (۲)	۵۱۶-۴
					درس تخصصی اختیاری (۳)	۵۱۷-۴

- درس تخصصی اختیاری (۱) و (۲): این دروس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دیگر جداول دروس تخصصی انتخابی رشته مهندسی مکانیک اخذ گردد.
- درس تخصصی اختیاری (۳): این درس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دروس دیگر رشته های مهندسی مرتبط با این زمینه تخصصی و یا دروس کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک اخذ گردد.



جدول ۵-۵: دروس تخصصی انتخابی حرارت و سیالات

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
انتقال حرارت ۱ از انتقال حرارت	۴۸	---	۴۸	۳	انتقال حرارت ۲	۵۰۱-۵
ترمودینامیک ۲ مکانیک سیالات ۲	۴۸	---	۴۸	۳	دینامیک گازها	۵۰۲-۵
ترمودینامیک ۲ مکانیک سیالات ۲	۴۸	---	۴۸	۳	توربو ماشین ها	۵۰۳-۵
ترمودینامیک ۲	۳۲	---	۳۲	۲	سوخت و احتراق	۵۰۴-۵
انتقال حرارت ۱	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی مبدل های حرارتی	۵۰۵-۵
ترمودینامیک ۲ از ماشین های حرارتی (یا همزمان)	۴۸	---	۴۸	۳	موتورهای احتراق داخلی	۵۰۶-۵
انتقال حرارت ۱ از تأسیسات (یا همزمان)	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی سیستم های تهویه مطبوع ۱	۵۰۷-۵
مکانیک سیالات ۲	۴۸	---	۴۸	۳	سیستم های انتقال آب	۵۰۸-۵
ترمودینامیک ۲ انتقال حرارت ۱	۴۸	---	۴۸	۳	نیروگاه ها (حرارتی، آبی، هسته ای)	۵۰۹-۵
مکانیک سیالات ۲ شمی عمومی	۳۲	---	۳۲	۲	کنترل آلودگی محیط زیست	۵۱۰-۵
انتقال حرارت ۱ از تأسیسات یا همزمان	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی سیستم های تبرید و سردخانه	۵۱۱-۵
مکانیک سیالات ۲ و محاسبات عددی	۴۸	---	۴۸	۳	مقدمه ای بر سیالات محاسباتی	۵۱۲-۵
توربو ماشین	۴۸	---	۴۸	۳	ماشین های آبی	۵۱۳-۵
ترمودینامیک ۲	۴۸	---	۴۸	۳	کاربردهای انرژی خورشیدی	۵۱۴-۵
انتقال حرارت ۱	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه انتقال حرارت	۵۱۵-۵



آزمایشگاه ماشین‌های حرارتی	۵۱۶-۵	۱	---	۳۲	۳۲	ترمودینامیک ۲
مکانیک سیالات زیستی	۵۱۷-۵	۳	۴۸	---	۴۸	مکانیک سیالات ۲
مهندسی اقیانوس	۵۱۸-۵	۳	۴۸	---	۴۸	مکانیک سیالات ۲
درس تخصصی اختیاری (۱)	۵۱۹-۵					
درس تخصصی اختیاری (۲)	۵۲۰-۵					
درس تخصصی اختیاری (۳)	۵۲۱-۵					
مجموع						

- درس تخصصی اختیاری (۱) و (۲): این دروس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می‌تواند از دیگر جداول دروس تخصصی انتخابی رشته مهندسی مکانیک اخذ گردد.
- درس تخصصی اختیاری (۳): این درس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می‌تواند از دروس دیگر رشته‌های مهندسی مرتبط با این زمینه تخصصی و یا دروس کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک اخذ گردد.



جدول ۵-۶: دروس تخصصی انتخابی نیروگاه و انرژی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
انتقال حرارت ۱ از انتقال حرارت	۴۸	---	۴۸	۳	انتقال حرارت ۲	۵۰۱-۶
مکانیک سیالات ۲ و محاسبات عددی	۴۸	---	۴۸	۳	مقدمه‌ای بر سیالات محاسباتی	۵۰۲-۶
ترمودینامیک ۲ انتقال حرارت ۱	۴۸	---	۴۸	۳	نیروگاه‌های حرارتی کلاسیک	۵۰۳-۶
ترمودینامیک ۲ انتقال حرارت ۱	۴۸	---	۴۸	۳	نیروگاه‌های حرارتی گازی	۵۰۴-۶
ترمودینامیک ۲ انتقال حرارت ۱	۴۸	---	۴۸	۳	نیروگاه‌های آبی	۵۰۵-۶
ترمودینامیک ۲ انتقال حرارت ۱	۴۸	---	۴۸	۳	نیروگاه‌های هسته‌ای	۵۰۶-۶
ترمودینامیک ۲ مکانیک سیالات ۲	۴۸	---	۴۸	۳	دینامیک گازها	۵۰۷-۶
ترمودینامیک ۲ مکانیک سیالات ۲	۴۸	---	۴۸	۳	توربوماشین‌ها	۵۰۸-۶
ترمودینامیک ۲	۳۲	---	۳۲	۲	سوخت و احتراق	۵۰۹-۶
ترمودینامیک ۲ انتقال حرارت ۱	۳۲	---	۳۲	۲	طراحی توربین بخار	۵۱۰-۶
ترمودینامیک ۲ انتقال حرارت ۱	۳۲	---	۳۲	۲	توربین گاز و موتور جت	۵۱۱-۶
انتقال حرارت ۱	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی مبدل‌های حرارتی	۵۱۲-۶
طراحی اجزاء ۲ ترمودینامیک ۲ انتقال حرارت ۱ علم مواد	۳۲	---	۳۲	۲	طراحی و ساخت قطعات توربین‌ها	۵۱۳-۶



نیروگاه حرارتی	۴۸	---	۴۸	۳	انرژی‌های تجدیدپذیر و کاربرد آنها	۵۱۴-۶
ترمودینامیک ۲	۳۲	---	۳۲	۲	اقتصاد و انرژی در ایران و جهان	۵۱۵-۶
ترمودینامیک ۲	۴۸	---	۴۸	۳	بهینه‌سازی سیستم‌های انرژی	۵۱۶-۶
					درس تخصصی اختیاری (۱)	۵۱۷-۶
					درس تخصصی اختیاری (۲)	۵۱۸-۶
					درس تخصصی اختیاری (۳)	۵۱۹-۶

- درس تخصصی اختیاری (۱) و (۲): این دروس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می‌تواند از دیگر جداول دروس تخصصی انتخابی رشته مهندسی مکانیک اخذ گردد.
- درس تخصصی اختیاری (۳): این درس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می‌تواند از دروس دیگر رشته‌های مهندسی مرتبط با این زمینه تخصصی و یا دروس کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک اخذ گردد.



جدول ۵-۷: دروس تخصصی انتخابی تاسیسات

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
انتقال حرارت ۱ از انتقال حرارت	۴۸	---	۴۸	۳	انتقال حرارت ۲	۵۰۱-۷
انتقال حرارت ۱ از تاسیسات (یا همزمان)	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی سیستم‌های تهویه مطبوع ۱	۵۰۲-۷
طراحی سیستم‌های تهویه مطبوع ۱	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی سیستم‌های تهویه مطبوع ۲	۵۰۳-۷
انتقال حرارت ۱	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی مبدل‌های حرارتی	۵۰۴-۷
انتقال حرارت ۱ از تاسیسات (یا همزمان)	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی سیستم‌های تبرید و سردخانه	۵۰۵-۷
کنترل اتوماتیک طراحی سیستم‌های تهویه مطبوع ۱	۳۲	---	۳۲	۲	سیستم‌های کنترل در تهویه و تبرید	۵۰۶-۷
مکانیک سیالات ۲	۳۲	---	۳۲	۲	تاسیسات بهداشتی	۵۰۷-۷
مدیریت و کنترل پروژه	۳۲	---	۳۲	۲	سیستم‌های مدیریت تاسیسات و انرژی در ساختمان	۵۰۸-۷
مکانیک سیالات ۲	۳۲	---	۳۲	۲	سیستم انتقال گاز و گازرسانی	۵۰۹-۷
مکانیک سیالات ۲ تیمی عمومی	۳۲	---	۳۲	۲	آلودگی محیط زیست	۵۱۰-۷
مکانیک سیالات ۲	۳۲	---	۳۲	۲	طراحی تاسیسات صنعتی	۵۱۱-۷
مکانیک سیالات ۲ و محاسبات عددی	۴۸	---	۴۸	۳	مقدمه‌ای بر سیالات محاسباتی	۵۱۲-۷
نیروگاه حرارتی	۴۸	---	۴۸	۳	انرژی‌های تجدیدپذیر و کاربرد آنها	۵۱۳-۷
انتقال حرارت ۱	۳۲	---	۳۲	۲	بر آورد، آنالیز، بهره‌برداری و نگهداری تاسیسات	۵۱۴-۷
طراحی سیستم‌های تبرید و سردخانه	۴۸	---	۴۸	۳	عمل آوری مواد غذایی در سردخانه‌ها	۵۱۵-۷
انتقال حرارت ۱	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه انتقال حرارت	۵۱۶-۷
مکانیک سیالات ۲	۴۸	---	۴۸	۳	سیستم‌های انتقال آب	۵۱۷-۷



طراحی سیستم‌های تهویه مطبوع ۱	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه تاسیسات حرارتی و برودتی	۵۱۸-۷
طراحی سیستم‌های تهویه مطبوع ۱	۴۸	۴۸	---	۱	کارگاه تاسیسات گرمایشی و کنترل‌های مربوطه	۵۱۹-۷
طراحی سیستم‌های تبرید و سردخانه	۴۸	۴۸	---	۱	کارگاه تاسیسات تبرید و کنترل‌های مربوطه	۵۲۰-۷
طراحی سیستم‌های تهویه مطبوع ۱	۴۸	۴۸	---	۱	کارگاه تاسیسات تهویه مطبوع و کنترل‌های مربوطه	۵۲۱-۷
					درس تخصصی اختیاری (۱)	۵۲۲-۷
					درس تخصصی اختیاری (۲)	۵۲۳-۷
					درس تخصصی اختیاری (۳)	۵۲۴-۷

- درس تخصصی اختیاری (۱) و (۲): این دروس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می‌تواند از دیگر جداول دروس تخصصی انتخابی رشته مهندسی مکانیک اخذ گردد.
- درس تخصصی اختیاری (۳): این درس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می‌تواند از دروس دیگر رشته‌های مهندسی مرتبط با این زمینه تخصصی و یا دروس کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک اخذ گردد.



جدول ۵-۸: دروس تخصصی اختیاری خودرو

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
طراحی اجزاء ۱ ارتعاشات مکانیکی	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی شاسی خودرو	۵۰۱-۸
ترمودینامیک ۲ مکانیک سیالات ۲	۴۸	---	۴۸	۳	موتورهای احتراق داخلی	۵۰۲-۸
طراحی اجزاء ۱ دینامیک ماشین	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی موتورهای احتراق داخلی	۵۰۳-۸
انتقال حرارت ۱ آز انتقال حرارت	۴۸	---	۴۸	۳	انتقال حرارت ۲	۵۰۴-۸
مکانیک سیالات ۲	۳۲	---	۳۲	۲	یاتاقان و روغنکاری	۵۰۵-۸
مکانیک سیالات ۲ تسمی عمومی	۳۲	---	۳۲	۲	آلودگی محیط زیست	۵۰۶-۸
دینامیک ماشین	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی مکانیزمها	۵۰۷-۸
طراحی اجزاء ۲ ارتعاشات مکانیکی مکانیک سیالات ۲	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی و تحلیل سازه و بدنه خودرو	۵۰۸-۸
ارتعاشات مکانیکی	۴۸	---	۴۸	۳	سیستمهای تعلیق، ترمز و فرمان	۵۰۹-۸
ارتعاشات مکانیکی نقشه کشی صنعتی ۱	۳۲	---	۳۲	۲	مقدمه ای بر ارگونومی	۵۱۰-۸
دینامیک ماشین	۶۴	۳۲	۳۲	۳	رباتیک و آزمایشگاه	۵۱۱-۸
کنترل اتوماتیک	۴۸	---	۴۸	۳	شبیه سازی سیستمهای دینامیکی و کنترل	۵۱۲-۸
علم مواد	۴۸	---	۴۸	۳	روشهای تولید اجزای خودرو	۵۱۳-۸
مکانیک سیالات ۲	۴۸	---	۴۸	۳	آیرودینامیک خودرو	۵۱۴-۸
طراحی اجزاء ۲	۸۰	۴۸	۳۲	۳	سیستمهای انتقال قدرت و کارگاه	۵۱۵-۸
ارتعاشات مکانیکی	۴۸	---	۴۸	۳	مبانی مهندسی خودرو	۵۱۶-۸
مقاومت مصالح ۲	۴۸	---	۴۸	۳	تحلیل تئوری و تجربی تنش	۵۱۷-۸



ترمودینامیک ۲	۳۲	---	۳۲	۲	سوخت و احتراق	۵۱۸-۸
سیستمهای انتقال قدرت (یا همزمان)	۴۸	---	۴۸	۳	کاربرد انرژی های نو در خودرو	۵۱۹-۸
ارتعاشات مکانیکی کنترل اتوماتیک	۴۸	---	۴۸	۳	مبانی دینامیک خودرو	۵۲۰-۸
مبانی مهندسی خودرو	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی اجزای خودرو به کمک کامپیوتر	۵۲۱-۸
موتورهای احتراق داخلی	۳۲	۳۲	---	۱	آزمایشگاه موتورهای احتراق داخلی	۵۲۲-۸
					درس تخصصی اختیاری (۱)	۵۲۳-۸
					درس تخصصی اختیاری (۲)	۵۲۴-۸
					درس تخصصی اختیاری (۳)	۵۲۵-۸

- درس تخصصی اختیاری (۱) و (۲): این دروس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دیگر جداول دروس تخصصی انتخابی رشته مهندسی مکانیک اخذ گردد.
- درس تخصصی اختیاری (۳): این درس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دروس دیگر رشته های مهندسی مرتبط با این زمینه تخصصی و یا دروس کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک اخذ گردد.



جدول ۵-۹: دروس تخصصی انتخابی هوافضا

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۵۰۱-۹	اصول جلوبرنده ها	۳	۴۸	---	۴۸
۵۰۲-۹	توربین گاز و موتور جت	۳	۴۸	---	۴۸
۵۰۳-۹	طراحی هوابیما ۱	۳	۴۸	---	۴۸
۵۰۴-۹	تحلیل سازه های هوایی	۳	۴۸	---	۴۸
۵۰۵-۹	دینامیک پرواز عمومی	۳	۴۸	---	۴۸
۵۰۶-۹	آیرو دینامیک ۱	۳	۴۸	---	۴۸
۵۰۷-۹	طراحی سازه های هوایی	۳	۴۸	---	۴۸
۵۰۸-۹	دینامیک گازها	۳	۴۸	---	۴۸
۵۰۹-۹	سوخت و احتراق	۳	۴۸	---	۴۸
۵۱۰-۹	سیستم های کنترل و او یونیک	۳	۴۸	---	۴۸
۵۱۱-۹	مکانیک مدارهای فضایی	۳	۴۸	---	۴۸
۵۱۲-۹	شبیه سازی سیستمهای دینامیکی و کنترل	۳	۴۸	---	۴۸
۵۱۳-۹	درس تخصصی اختیاری (۱)				
۵۱۴-۹	درس تخصصی اختیاری (۲)				
۵۱۵-۹	درس تخصصی اختیاری (۳)				



- درس تخصصی اختیاری (۱) و (۲): این دروس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دیگر جداول دروس تخصصی انتخابی رشته مهندسی مکانیک اخذ گردد.
- درس تخصصی اختیاری (۳): این درس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دروس دیگر رشته های مهندسی مرتبط با این زمینه تخصصی و یا دروس کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک اخذ گردد.

جدول ۵-۱۰: دروس تخصصی انتخابی بیومکانیک

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
مقاومت مصالح ۲ محاسبات عددی	۴۸	---	۴۸	۳	مقدمه ای بر اجزای محدود	۵۰۱-۱۰
دینامیک ماشین طراحی اجزاء ۲	۴۸	---	۴۸	۳	طراحی اعضا و اندامهای مصنوعی	۵۰۲-۱۰
مبانی برق ۱	۳۲	---	۳۲	۲	مقدمه ای بر بیو اینسترومنت	۵۰۳-۱۰
دینامیک ماشین مقاومت مصالح ۱	۳۲	---	۳۲	۲	آشنایی با بیو مکانیک	۵۰۴-۱۰
دینامیک ماشین	۴۸	---	۴۸	۳	بیو دینامیک	۵۰۵-۱۰
شیمی عمومی	۴۸	---	۴۸	۳	مقدمه ای بر بیو مواد	۵۰۶-۱۰
دینامیک	۴۸	---	۴۸	۳	بیو مکانیک راه رفتن	۵۰۷-۱۰
ارتعاشات مکانیکی نقشه کشی صنعتی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	مقدمه ای بر ارگونومی	۵۰۸-۱۰
دینامیک ماشین	۶۴	۳۲	۳۲	۳	ریاتیک و آزمایشگاه	۵۰۹-۱۰
ریاضیات مهندسی	۴۸	---	۴۸	۳	مقدمه ای بر پردازش سیگنال	۵۱۰-۱۰
مکانیک سیالات ۲ مبانی برق ۱	۴۸	---	۴۸	۳	مدلسازی و شبیه سازی سیستمهای بیولوژیکی	۵۱۱-۱۰
					درس تخصصی اختیاری (۱)	۵۱۲-۱۰
					درس تخصصی اختیاری (۲)	۵۱۳-۱۰
					درس تخصصی اختیاری (۳)	۵۱۴-۱۰



- درس تخصصی اختیاری (۱) و (۲): این دروس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دیگر جداول دروس تخصصی انتخابی رشته مهندسی مکانیک اخذ گردد.
- درس تخصصی اختیاری (۳): این درس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دروس دیگر رشته های مهندسی مرتبط با این زمینه تخصصی و یا دروس کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک اخذ گردد.

جدول ۵-۱۱: دروس تخصصی انتخابی مkatرونیک

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۵۰۱-۱۱	مقدمه ای بر مkatرونیک	۳	۴۸	---	۴۸
۵۰۲-۱۱	مقدمه ای بر سیستم های میکرو و نانو الکترومکانیک	۳	۴۸	---	۴۸
۵۰۳-۱۱	سیستمهای هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۵۰۴-۱۱	سیستمهای اندازه گیری	۲	۳۲	---	۳۲
۵۰۵-۱۱	شبیه سازی سیستمهای دینامیکی و کنترل	۳	۴۸	---	۴۸
۵۰۶-۱۱	رباتیک و آزمایشگاه	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۵۰۷-۱۱	سیستم های کنترل صنعتی	۳	۴۸	---	۴۸
۵۰۸-۱۱	آز کنترل اتوماتیک	۱	---	۳۲	۳۲
۵۰۹-۱۱	آشنایی با میکرو پروسورها	۲	۳۲	---	۳۲
۵۱۰-۱۱	الکترونیک کاربردی	۳	۴۸	---	۴۸
۵۱۱-۱۱	مقدمه ای بر پردازش سیگنال	۳	۴۸	---	۴۸
۵۱۲-۱۱	درس تخصصی اختیاری (۱)				
۵۱۳-۱۱	درس تخصصی اختیاری (۲)				
۵۱۴-۱۱	درس تخصصی اختیاری (۳)				



- درس تخصصی اختیاری (۱) و (۲): این دروس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دیگر جداول دروس تخصصی انتخابی رشته مهندسی مکانیک اخذ گردد.
- درس تخصصی اختیاری (۳): این درس با درخواست دانشجو و موافقت استاد مشاور و گروه آموزشی می تواند از دروس دیگر رشته های مهندسی مرتبط با این زمینه تخصصی و یا دروس کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک اخذ گردد.

جدول ۶: دروس کارگاه، پروژه و کارآموزی

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
گذراندن ۱۰۵ واحد قبولی		عملی و نظری		۳	پروژه پایانی	۶۰۱
گذراندن ۶۵ واحد قبولی	۱۳۶	عملی و نظری حداقل ۱۳۶ ساعت		۰/۵	کارآموزی ۱	۶۰۲
کارآموزی ۱	۱۳۶	عملی و نظری حداقل ۱۳۶ ساعت		۰/۵	کارآموزی ۲	۶۰۳
---	۴۸	۴۸	---	۱	کارگاه جوشکاری و ورقکاری	۶۰۴
---	۴۸	۴۸	---	۱	کارگاه اتومکانیک	۶۰۵
---	۴۸	۴۸	---	۱	کارگاه ماشین ابزار و ابزار سازی	۶۰۶
				۷	مجموع	



ریاضی ۱

(حساب دیفرانسیل و انتگرال ۱)



کد درس:	۰۱
تعداد واحد:	۴
نوع واحد:	نظری
پیشیاز:	ندارد
سرفصل درس:	(۶۸ ساعت)

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

به تبصره بعد از شرح ریاضی (۲) توجه کنید:

ریاضی ۲

(حساب دیفرانسیل و انتگرال ۲)



کد درس:	۰۲
تعداد واحد:	۴
نوع واحد:	نظری
پیشیاز:	ریاضی ۱
سرفصل درس:	(۶۸ ساعت)

معادلات پارامتری، مختصات فضائی، بردار در فضا، ضربم عددی، ماتریسهای 3×3 دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرها، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی پایه و تبدیل خطی و ماتریس آن، دترمینان 3×3 و مقدار و بردار ویژه، ضرب برداری، معادلات خط و صفحه، دو تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی، بردارهای قائم بر منحنی، تابع چند متغیره، مشتق سونی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم بر منحنی، تابع چند متغیره، مشتق سونی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم گرادیان، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل، انتگرالهای دوگانه و سه گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی تعویض ترتیب انتگرال گیری (بدون اثبات دقیق)، مختصات استوانه‌ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه‌ها، دیورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل قضایای گرین و دیورژانس و استکس.

تبصره - ترتیب ریز مواد دروس ریاضی (۱) و (۲) پیشنهادی است و دانشگاهها با توجه به کتابی که انتخاب می‌کنند می‌توانند ترتیب را تغییر دهند.

برنامه‌سازی کامپیوتر



کد درس:	۰۶
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌باز:	ریاضی ۱
هدف:	
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

- ۱- مقدمه و تاریخچه مختصر کامپیوتر (۱ تا ۲ ساعت)
- ۲- اجزاء سخت افزار (پردازنده مرکزی، حافظه اصلی، امکانات جانبی) (۲ تا ۳ ساعت)
- ۳- زبان و انواع آن (زبان ماشین، زبان اسمبلی، زبانهای سطح بالا) (۲ تا ۳ ساعت)
- ۴- تعریف نرم افزار و انواع آن (سیستم عامل و انواع آن، برنامه‌های مترجم، برنامه‌های کاربردی) (۱ تا ۲ ساعت)
- ۵- مراحل حل مسئله: تعریف مسئله، تحلیل مسئله، تجزیه مسئله، به مسائل کوچکتر و تعیین ارتباط آنها (۱ ساعت)
- ۶- الگوریتم: تعریف الگوریتم، عمومیت دادن راه حل و طراحی الگوریتم، بیان الگوریتم به کمک روندنما، بیان الگوریتم به کمک شبه کد، دنبال کردن الگوریتم، مفهوم زیر الگوریتم (۴ تا ۶ ساعت)
- ۷- برنامه و حل مسائل: تعریف برنامه، ساختار کلی برنامه، ساختمانهای اساسی برنامه‌سازی:
 - الف- ساخت‌های منطقی: (ترتیب و توالی، تکرار، شرط ها و تصمیم‌گیری، مفهوم بازگشتی).
 - ب- ساخت‌های داده‌یی (گونه‌های داده‌یی ساده: صحیح، اعشاری، بولین، نویسه‌ای (کارکتری)، گونه‌های داده‌یی مرکب: آرایه، رکورد، مجموعه)
 - ج- زیر روال‌ها (نحوه انتقال پارامترها)
 - د- آشنایی با مفهوم فایل، فایل‌پردازی، و عملیات ورودی / خروجی، مفاهیم فوق می‌بایستی به یکی از سه زبان پاسکال، فرترن ۷۷ یا بالاتر، و یا زبان تا بیان شوند.

مراجع:

معادلات دیفرانسیل



۰۳	کد درس:
۳	تعداد واحد:
نظری	نوع واحد:
ریاضی ۱	پیشیاز:
(۵۱ ساعت)	سرفصل درس:

طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها، خانواده منحنی‌ها و مسیرهای قائم، الگوهای فیزیکی، معادله جدا شدنی، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله همگن، معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرایب ثابت، روش ضرایب نامعین، روش تغییر پارامترها، کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک، حل معادله دیفرانسیل با سری‌ها، توابع بسل و گاما، چند جمله‌ای لژاندر، مقدمه‌ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل، تبدیل لابلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل.

محاسبات عددی



۰۷	کد درس:
۲	تعداد واحد:
نظری	نوع واحد:
برنامه‌نویسی کامپیوتر	پیشیاز:
(۳۴ ساعت)	سرفصل درس:

خطاها و اشتباهات، درون‌یابی و برون‌یابی، یافتن ریشه‌های معادلات با روشهای مختلف، مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی، تفاوت‌های محدود، روشهای عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه ۱ و ۲، عملیات روی ماتریس‌ها و تعیین مقادیر ویژه آنها، حل دستگاههای معادلات خطی و غیرخطی، روش حداقل مربعات.

فیزیک ۱



۱۰	کد درس:
۳	تعداد واحد:
نظری	نوع واحد:
ندارد	پیشنیاز:
ریاضی ۱	همزمان:
(۵۱ ساعت)	سرفصل درس:

اندازه‌گیری، بردارها، حرکت در یک بعد، حرکت در یک صفحه، دینامیک ذره، کار، بقا انرژی، دینامیک ذرات، سینماتیک و دینامیک دورانی، ضربه، تعاریف دما و گرما، قانون صفر، اول و دوم ترمودینامیک، نظریه جنبشی گازها.

کتاب پیشنهادی:

Fundamentals of Physics, D. Halliday and R. Resnick (1986), John Wiley & sons, Inc.

بسم الله

فیزیک ۲



۱۱	کد درس:
۳	تعداد واحد:
نظری	نوع واحد:
فیزیک ۱	پیشنیاز:
ریاضی عمومی ۲	همزمان:
(۵۱ ساعت)	سرفصل درس:

بار و ماده، میدان الکتریکی، قانون گوس، پتانسیل الکتریکی، خازنها و دی‌الکتریکها، جریان و مقاومت، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها، میدان مغناطیسی، قانون آمپر، قانون القا فاراده، القاء، خواص مغناطیسی ماده، نوسانات الکترو مغناطیسی، جریانهای متناوب، معادلات ماکسول، امواج الکترو مغناطیسی.

کتاب پیشنهادی:

Fundamentals of Physics, D. Halliday and R. Resnick (1986), John Wiley & Sons, Inc.

آزمایشگاه فیزیک ۱



کد درس:	۱۰-۱
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
همزمان:	فیزیک ۱
سرفصل درس:	(۳۴ ساعت)

تعیین گرمای ویژه مایعات به روش سردشدن، تعیین ضریب انبساط حجمی مایعات، تعیین گرمای نهان ذوب یخ، تعیین گرمای نهان تبخیر، تعیین ضریب انبساط طولی جامدات، ترمومتر گازی، تعیین کشش سطحی مایعات (تانسیومتر)، تعیین ضریب هدایت حرارت جامدات، تحقیق قوانین بویل، ماریوت-کیلو ساک، تعیین کشش سطحی مایعات (لوله‌های موئین)، ویسکوزیته، چگالی سنج بوسیله قطره‌چکان هیلکه (تعیین کشش سطحی مایعات)، شناسایی وسایل اندازه‌گیری و محاسبه خطاها (جمع جلسات آزمایشگاه در این درس ۹ جلسه ۲ ساعته می‌باشد).

آزمایشگاه فیزیک ۲



کد درس:	۱۱-۱
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
پیشنیاز:	همزمان با درس یا در ترم بعد
سرفصل درس:	(۳۴ ساعت)

آزمایشگاه:

شناسایی اسپالوسکوپ، شناسایی گالوانومتر و طرز تبدیل آن به آمپر متر و ولتمتر و واتمتر، رسم منحنی مشخصه لامپهای دو قطبی و سه قطبی و دیود و ترانزیستور، اندازه‌گیری ظرفیت خازن‌ها و تحقیق.

ریاضی مهندسی



کد درس:	۲۱
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	ریاضی ۲، معادلات دیفرانسیل
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

- ۱- سری فوریه و انتگرال آن و تبدیل فوریه:
تعریف سری فوریه، فرمول اولر، بسط در نیم دایره، نوسانات واداشته، انتگرال فوریه.
- ۲- معادلات با مشتقات جزئی:
نخ مرتعش، معادله موج یک متغیره، روش تفکیک متغیرها، جواب دالامبر برای معادله موج، معادله انتشار گرما، معادله موج دو متغیره، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی و کروی و قطبی، معادلات بیضوی، پارابولیک و هیپربولیک، موارد استعمال تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی، حل معادلات مشتق جزئی با استفاده از انتگرال فوریه.
- ۳- توابع تحلیلی و نگاشت کانفرمال و انتگرالهای مختلف:
حد و پیوستگی، مشتق توابع مختلف، توابع نمائی، مثلثاتی، هذلولی و لگاریتمی، مثلثاتی معکوس و نمائی بانمای مختلف، نگاشت کانفرمال، نگاشت $w=e^z$ ، $w=az+l/cz+b$ ، $w=z+b$ ، انتگرال خط در صفحه مختلط، قضیه انتگرال گوس، محاسبه انتگرال خط بوسیله انتگرالهای نامعین، فرمول گوس، بسط های تایلور و مکلورن، انتگرال گیری به روش مانده ها، قضیه مانده ها، محاسبه برخی از انتگرالهای حقیقی.

مبانی مهندسی برق ۱



کد درس:	۲۳
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	فیزیک ۲
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

یادآوری قوانین فیزیک الکتريسته، انرژی و توان، 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، مدارهای جریان متناوب سینوسی یک فاز، توان حقیقی، توان مجازی، توان ظاهری، ضریب توان، 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 جران متناوب سه فاز، دستگاههای اندازه گیری، طریق اندازه گیری جریان، ولتاژ و توان در جریان دائم و متناوب یک فاز، طرق اندازه گیری درجه حرارت، خصوصیات نیمه هادبها به اختصار، شناسایی اجزاء مدار الکترونیکی مانند دیودها و ترانزیستورها و تریستورها، لامپهای الکترونیکی، لامپهای گاز دار، یکسو کننده های نیم موج و تمام موج، تنظیم ولتاژ توسط تریستورها و تبرید، تقویت کننده ترانزیستوری، فیلترها.

مبانی مهندسی برق ۲



کد درس:	۲۴
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	مبانی مهندسی برق ۱
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

مغناطیس و الکترومغناطیس، محاسبات نیروی مغناطیسی، مدارهای مغناطیسی؛ اصول کار ماشینهای جریان دائم، انواع ماشینهای جریان دائم با تحریک سری و موازی و مرکب و جداگانه، ترانسفورماتوریک فاز و سه فاز، اتوترانسفورمر، ترانسفورماتور لغزنده، انواع اتصال ترانسفورماتورهای سه فاز (Y, D, Y, Δ)، ماشینهای سنکرون بصورت مولد و موتور اتصال موازی مولدهای سنکرون، ماشینهای آسنکرون با روتورسیم پیچی شده و روتور قفس سنجایی، آشنایی با ماشینهای یک فاز با قطب شکاف دار با خازن، موتور اونیورسال، موتور روسیون، موتور لاکتانس.

شیمی عمومی



کد درس:	۱۳
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشیاز:	ندارد
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

مقدمه:

علم شیمی، نظریه اتمی دالتون قوانین ترکیب شیمیائی، وزن اتمی و اتم گرم، عدد آوگادرو، تعریف مول، محاسبات شیمیائی.

ساختمان اتم:

مقدمه، ماهیت الکتریکی ماده (تجربه تامسون، تجربه میلیکان)، ساختمان اتم، تجربه واترفورد، تابش الکترومغناطیس، مبدا نظریه کوانتوم (نظریه کلاسیک تابش، اثر فتوالکتریک، اتم بوهر، طیف اشعه و عدد اتمی)، مکانیک کوانتومی (دوگانگی ذره و موج، طیف خطی، اصل عدم قطعیت، معادله شرودینگر، ذره در جعبه)، اتم هیدروژن، (اعداد کوانتومی s, m, l, n)، اتم‌های با بیش از یک الکترون، ترازهای انرژی، آزمایش الکترونی، جدول تناوبی، شعاع اتم، انرژی یونی، الکترون خواهی، بررسی هسته اتم و مطالعه ایزوتوپها، رادیواکتیویته.

ترموشیمی:

اصول ترموشیمی، واکنشهای خود بخودی، انرژی آزاد و آنتروپی، معادله گیبس، هلمهولتز.

حالت گازی:

قوانین گازها، گازهای حقیقی، نظریه جنبشی گازها، توزیع سرعت‌های مولکولی، گرمای ویژه گازها.

پیوندهای شیمیائی:

پیوندهای یونی و کوالان، اربیتال‌های اتمی و مولکولی، طول پیوند، زاویه پیوند، قاعده هشتایی، پیوندهای چندگانه، قطبیت پیوندها، پدیده روزونانس، پیوند هیدروژنی، پیوندهای فلزی، نیمه‌رساناها، نارساها، (با مثالهایی از علوم روزمره).

مایعات و جامدات و محلولها:

تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش، نقطه انجماد، فشار بخار جامدات، تصفیه، مکانیزم حل شدن، فشار بخار محلولها و قوانین مربوط به آن.

تعادل در سیستم‌های شیمیائی:

واکنش‌های برگشت پذیر و تعادل شیمیائی، ثابت‌های متعادل (گاز، جامد، مایع) اصول لوشاتلیه.

سرعت واکنشهای شیمیایی:
سرعت واکنش، اثر غلظت در سرعت، معادلات سرعت، کاتالیزورها (با مثالهایی از انفجار، تجزیه فوری، تبدیل انرژی).

اسیدها، بازها و تعادلات یونی:
نظریه آرنیوس، نظریه برسدلوری، نظریه لوئیس، الکترولیت‌های ضعیف، آمفوترسیم هیدرولیز، محلولهای تامپون.

اکسایش و کاهش:
حالت اکسایش، نظریه نیم واکنش، موازنه واکنش‌های اکسایش و کاهش پیل گالوانی و معادله نرنست، سایر پیل‌های شیمیایی (پیل‌های سوختی، باتریها، خورندگی).



آزمایشگاه مبانی مهندسی برق



کد درس:	۲۴-۱
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
پیشنیاز:	مبانی مهندسی برق ۲ یا همزمان
سرفصل درس:	(۳۴ ساعت)

آزمایشگاه:
راه‌اندازی موتورهای جریان دائم، آسنکرون و سنکرون، ماشینهای جریان دائم و مشخصات کار آنها (تحریک مستقل، سری، موازی)، ترانسفورماتورهای یک فاز و سه فاز و اتصال آنها به صورت موازی. تغییر بار اکتیو و راکتیو در ژنراتور سنکرون، تغییر بار راکتیو در موتور سنکرون، اندازه‌گیری تلفات بی‌باری و اتصال کوتاه در ماشین آسنکرون و ترانسفورماتور، تعیین راندمان، آشنایی با کلیدها، فیوزها، کابل‌های فشار ضعیف و قوی، سرکابل و بسط کابل، ایمنی، سیم زمینی فیوزها، کلید اتوماتیک.

تیسره: اگر آزمایشگاه همزمان با درس مقدور نبود دانشجوی موظف است در ترم بعد حتماً بگذراند.

نقشه‌کشی صنعتی ۱



کد درس:	۲۸
تعداد واحد:	۲
نوع واحد:	نظری و عملی
پیشنیاز:	ندارد
سرفصل درس:	(۶۸ ساعت)

الف: نظری (۱ واحد ۱۷ ساعت)

محتوی:

مقدمه‌ای بر پیدایش نقشه‌کشی صنعتی و کاربرد آن، تعریف تصویر، رسم تصویر، نقطه، خط، صفحه، جسم بر روی یک صفحه تصویر، معرفی صفحات اصلی تصویر، اصول رسم سه تصویر، رابطه هندسی بین تصاویر مختلف، وسائل نقشه‌کشی و کاربرد آنها، ابعاد استاندارد کاغذهای نقشه‌کشی، انواع خطوط، کاربرد آنها. جدول مشخصات نقشه، ترسیمات هندسی، روشهای مختلف و معرفی فرجه اول و سوم، طریقه رسم سه تصویر یک جسم در فرجه سوم، روش رسم شش تصویر یک جسم در فرجه اول، تبدیل فرجه، رسم تصویر از روی مدل‌های ساده، اندازه‌نویسی و کاربرد حروف و اعداد، رسم تصویر یک جسم به کمک تصاویر معلوم آن با روش شناسائی سطوح و احجام، تعریف برش و قراردادهای مربوط به آن، برش ساده (مقارن و غیر مقارن)، برش شکسته، برش شکسته شعاعی و مایل، نیم برش ساده، نیم برش شکسته، برش موضعی، برشهای گردشی و جابجا شده، مستثنیات در برش، تعریف تصویر مجسم و کاربرد آن، طبقه‌بندی تصاویر مجسم، تصویر مجسم قائم (ایزومتریک، دیمتریک، تری‌متریک)، تصویر مجسم مایل شامل مایل ایزومتریک (کاوالیر) و مایل دیمتریک (کابینت)، اتصالات پیچ و مهره، پرچ، جوش و طریقه رسم انواع آنها، طریقه رسم نقشه‌های سوار شده باختصار.

ب: عملی (۱ واحد ۵۱ ساعت).

نقشه‌کشی صنعتی ۲

کد درس: ۲۹

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز: نقشه‌کشی صنعتی ۱

سرفصل دروس: (۴۸ ساعت)



الف: نظری (۱ واحد ۱۷ ساعت)

تصویر مرکزی یا پرسپکتیو (یک نقطه‌ای، دو نقطه‌ای، معمولی و آزاد)، اصول هندسه ترسیمی، نمایش نقطه و انواع خطوط و صفحات، روش دوران و تغییر صفحه، تعیین اندازه واقعی یک خط با یک سطح با استفاده از طریقه دوران یا تغییر صفحه، استفاده از تغییر صفحه در حل (فاصله نقطه تا خط، فاصله نقطه تا صفحه، رسم کوتاهترین خط بین دو خط متناظر با شیب معین، زاویه خط با صفحه، زاویه دو صفحه)، حالات مختلف دو خط نسبت به هم، تقاطع خط با سطح، تقاطع صفحه با صفحه، تقاطع خط با کثیرالوجوه، تقاطع دو کثیرالوجوه، تعریف سطح استوانه‌ای، مخروطی، دورانی و تقاطع خط و سطح با هر یک از این سطوح، تقاطع سطح استوانه‌ای با هر یک از سطوح فوق، تقاطع سطوح دورانی با هم، گسترش احجام بصورت مجرد و در حالت تقاطع، گسترش کانالها و کانالهای تبدیل، تصویر کمکی با استفاده از یک تغییر صفحه و دو تغییر صفحه، رسم فنرها و چرخ‌دنده‌ها و بادامک‌ها، نقشه‌های سوار شده، فصل، اندازه‌گذاری صنعتی با در نظر گرفتن روشهای ساخت، علائم سطوح، تکرارها و انطباقات، اصول مرکبی کردن نقشه‌ها، تهیه نقشه از روی قطعات صنعتی با استفاده از اندازه‌گیری معادلات تجربی، نمودارها، محاسبات ترسیمی، مشتق و انتگرال ترسیمی، آشنایی به تهیه و رسم نقشه‌های ساختمانی، لوله‌کشی تاسیسات و برق و غیره.

ب: عملی (۱ واحد ۵۱ ساعت)

استاتیک



کد درس:	۳۱
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	ریاضی ۱، فیزیک ۱
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

مروری بر کمیت‌ها، جبر برداری، قوانین نیوتن و سیستم‌های آزاد، تعیین برآیند نیروهای هم‌جهت، قوانین تعادل، پیکره آزاد نیروها، لنگریک نیرو حول یک خط و حول یک نقطه، ضرب داخلی و خارجی بردارها، زوج نیرو، برآیند یک سیستم عمومی نیروهای، تعیین نیروی معادل از سیستم نیروهای صفحه‌ای، سیستم نیروهای موازی و سیستم نیروی عمومی، معادلات تعادل اجسام صلب و تعیین نیروهای تکیه‌گاهی، پیکره آزاد نیروها، شرایط تعادل استاتیکی، نامعینی استاتیکی و قیود جزء.

سازه‌ها:

خرپاها (اعضاء دوتیرویی، روش گره و روش مقطع)، قاب‌ها و اجزاء ماشین.

نیروهای توزیع شده:

(مرکز جرم و مرکز هندسی یک جسم مرکب، اشکال مرکب و خطوط).

تیرها:

(تعیین نیروهای داخلی، دیاگرام‌های نیروی برشی و ممان خمشی، روابط حاکم بین نیروی برشی و ممان خمشی - بازگسترده)

کابل‌ها:

(تحت بارهای جانبی مجزا، بارهای گسترده (سه‌موی و زنجیره‌ای))

لنگرهای مساحت و حاصلضرب‌های اینرسی:

(روش انتقال‌گیری، قضیه انتقال محورها موازی، سطح مرکب).

اصطکاک:

(قوانین اصطکاک خشک، زاویه اصطکاک، گوه، پیچ‌ها، پاتاق‌ها، دیسک‌ها، اصطکاک غلتشی و تسمه‌ای).

کار مجازی و روش انرژی:

(کار انجام شده توسط یک نیرو، تغییر مکان مجازی، کاربرد اصل کار مجازی در ماشین‌ها، انرژی پتانسیل، پایداری در موقعیت تعادل).

کتاب پیشنهادی:

Meriam, J.L. "Engineering Mechanics-STATICS" JOHN WILEY

دینامیک



کد درس:	۳۲
تعداد واحد:	۴
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	استاتیک
سرفصل درس:	(۶۸ ساعت)

مقدمه و تعاریف دینامیک، بردارها و ماتریسها، قوانین نیوتن.

قسمت اول:

دینامیک ذرات مادی:

(سینماتیک نقطه مادی: تعریف حرکت، حرکت مستقیم الخط نقطه مادی، حرکت زاویه‌ای یک خط، حرکت منحنی الخط در صفحه، حرکت نسبی در صفحه، حرکت منحنی الخط در فضا، حرکت نسبی در فضا).

سینتیک نقطه مادی:

مقدمه، معادلات حرکت، کار و انرژی، ضربه و ممتنم، حرکت با نیروی مرکزی، حرکت نسبت به محورهای متحرک.

سینتیک سیستم نقاط مادی:

مقدمه، معادلات حرکت، کار و انرژی، ممتنم خطی و زاویه‌ای، بقاء انرژی و ممتنم.

قسمت دوم:

دینامیک اجسام صلب:

(سینماتیک اجسام صلب در صفحه: مقدمه، حرکت مطلق، حرکت نسبی با انتقال موازی محورها، حرکت نسبی با دوران محورها).

سینتیک اجسام صلب در صفحه:

ممان اینرسی جرمی حول یک محور، جرم و شتاب، کار و انرژی، ضربه و ممتنم.

سینماتیک اجسام صلب در فضا:

حرکت مطلق و حرکت نسبی.

سینتیک اجسام صلب در فضا:

ممتنم زاویه‌ای، خواص ممان اینرسی جرمی، ممتنم و معادلات انرژی حرکت، حرکت عمومی در صفحه، دوران حول یک نقطه، حرکت عمومی در فضا.



مقاومت مصالح ۱



کد درس:	۳۳
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	استاتیک
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

مفاهیم عمومی تنش:
تنش، تعریف تنش، انواع آن، تانسور تنش.

تحلیل تنش در میله‌های تحت بار محوری:
تنش در مقاطع کج، تنش‌های برشی، تنش مجاز در بارهای تکراری، ضریب اطمینان، تنش تحمل برشی در اتصالات، برج، پیچ و مهره‌ای.

کرنش و تغییر شکل در اعضاء تحت اثر بار محوری:
تعریف کرنش و تانسور کرنش، روابط تنش، کرنش، قانون تک محوری، هوک، بررسی منحنی تنش - کرنش برای مواد مختلف، کرنش حرارتی، استفاده از معادله سازگاری تغییر مکانها برای حل مسائل، ضریب پیراسان، معادلات عمومی هوک برای مواد ایزوتوپ همگن، کرنش حجمی و مدول بالک، تنش در استوانه و کره نازک تحت اثر فشار داخلی.

پیچش میله‌های الاستیک دایروی:
مفاهیم و فرضیات پایه، فرمول‌های پیچش برای تنش برشی و زاویه پیچش در مقاطع قوطی شکل، نیروی محوری، نیروی برشی و ممان خمشی در تیرهای معین، نیروهای داخلی از روش مقطع،

خمش خالص:
فرضیات پایه، فرمول انحنا، ممان مقطع و محاسبه آن، فرمول تنش در اثر خمش خالص، تمرکز تنش، مقطع مرکب از دو یا چند جنس، خمش در تیرهای با مقطع نامتقارن، خمش ترکیبی در اثر بار محوری خارج از مرکز.

تنش برشی تحت اثر نیروی برشی:
جریان برش، فرمول تنش برشی در تیرها، مرکز برش، ترکیب تنش‌های برشی و بررسی نکات طراحی در اثر برش.

خیز در تیرهای معین:
تعیین معادله خیز با استفاده از معادله ممان خمشی یا معادله توزیع بار، شرایط مرزی، روش توابع یکه (پرانتر ماکولی)، تعیین خیز بروش اصل ترکیب آثار.
کتاب پیشنهادی:

POPOV, E.P, "Engineering Mechanics of Solids", Prentice-Hall

مقاومت مصالح ۲



کد درس:	۴۷
تعداد واحد:	۲
نوع واحد:	نظری
پیشیناز:	مقاومت مصالح ۱
سرفصل درس:	(۳۲ ساعت)

تبدیل تنش و کرنش در مختصات مختلف (الف - حالت دوبعدی) مولفه‌های تنش در روی یک صفحه مایل، تنش‌های اصلی، تنش برشی، ماکزیمم، دایره مور، روش‌های مختلف در ترسیم دایره مور، مولفه‌های کرنش در روی یک صفحه مایل، کرنش‌های اصلی، دایره مور کرنش، انواع کرنش سنج‌ها، رابطه بین دایره مورتنش و کرنش. (ب - حالت سه بعدی)، مولفه‌های تنش در روی یک صفحه مایل، تنش‌های اصلی و دایره.

خیز در تیرهای نامعین:
روش انتگرال‌گیری، روش پراتر شکسته، روش لنگر مساحت، روش جمع آثار، روش سه لنگر، روش سختی، روش انعطاف‌پذیری.

روش‌های انرژی و کار مجازی:
انرژی الاستیک کرنشی و کار خارجی، تعیین خیز از روش بقاء انرژی. روش‌های کار مجازی، تغییر مکان مجازی، نیروی مجازی تعیین خیز از روش نیروی مجازی (بار واحد) - مبادلات نیروی مجازی در سیستم‌های الاستیک روش نیروی مجازی در سیستم‌های نامعین، تغییر مکان مجازی در مسائل تعادلی، کار مجازی در سیستم‌های مجزا انرژی کرنشی و انرژی مکمل، قضایای کاستیگلیانو و استفاده از آنها در حل سیستم‌های نامعین.

پایداری تعادل در ستونها:
مفهوم پایداری و ناپایداری حالت تعادل، تئوری پایداری ستونها، تعیین بار حدی اویلر برای ستونهای با شرایط تکیه‌گاهی متفاوت، محدودیت‌های فرمول اویلر، بارهای محوری خارج از مرکز و فرمول سکانت، تیر-ستونها، طراحی ستونها با استفاده از فرمول‌های تجربی.



کد درس:	۳۷
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	شیمی عمومی
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

مقدمه‌ای بر علم مواد:
توضیح خواص مکانیکی، حرارتی، مغناطیسی و ... مواد مختلف صنعتی و ارتباط بین ساختمان و خواص این گونه مواد.

مروری بر اتصالات شیمیایی:
اتمهای منفرد، نیروهای پیوند قوی، ملکولها، نیروهای پیوندی نوع دوم، فواصل بین اتمی، اعداد کوردینانس انواع مواد.

آرایش اتمی در جامدات:
تبلور، سیستمهای بلوری، بلورهای مکعبی، بلورهای شش وجهی، خاصیت چند شکلی بودن، شبکه چند اتمی، جهات بلوری، صفحات بلوری، ساختمان مواد غیر بلوری.

بی‌نظمی در جامدات:
ناخالصی‌ها در جامدات، محلول جامد در فلز، محلول جامد در ساختمان مرکب، نابجائی در بلورها، عیوب چیده شدن، مرز دانه‌ها، عیوب در موارد غیر بلوری، جابجائی اتمی.

انتقال بار الکتریکی در جامدات:
حاملهای بار، هدایت فلزی، عایقها، نیمه هادیها، وسایل نیم هادی.

ساختمان و خواص فلزات تک‌فاز:
آلیاژهای تک‌فاز، ساختمان میکروسکپی فلزات چند بلوری، تغییر شکل کشان، تغییر شکل پلاستیک تک کریستالهائی فلزی، تغییر شکل فلزات چند کریستالی، بازیابی و تبلور مجدد، خستگی، خزش و شکست.

ساختمان و خواص مواد چند فاز فلزی:
روابط کیفی فازها، دیاگرام فازها، ترکیب شیمیائی فازها، مقادیر فازها، فازهای سیستم آهن و کربن، واکنشهای فازهای جامد، ساختمان میکروسکپی چند فاز، عملیات حرارتی، پروسس رسوبی، سختی پذیری، کاربرد و انتخاب فلزات و آلیاژها با توجه به ساختمان و خواص آنها.

مواد سرامیکی و خواص آنها:
 فازهای سرامیکی، کریستالهای سرامیکی، ترکیبات چند جزئی، سیلیکاتها، شیشه‌ها، مواد نسوز، سیمان، چینی و غیره، عکس العمل الکترومغناطیسی سرامیکها، عکس العمل مکانیکی سرامیکها، خواص دیگر مواد سرامیکی.

شناخت و خواص مواد غیرفلزی غیرمعدنی:
 پلیمرها: روش تهیه پلیمرها، لاستیک طبیعی، ولکانیزه کردن، حالت‌های شیشه‌ای و متبلور پلیمرها، خواص مکانیکی پلیمرها، آشنائی با چند پلیمر صنعتی، چوب و کاغذ، شناخت چند نوع چوب صنعتی، خواص مکانیکی چوب، کاغذ و روش تهیه و خواص آن.

خورندگی در مواد:
 خورندگی در فلزات، اصول الکتروشیمیائی خورندگی، واکنشهای آندی و کاتدی، جفتهای گالوانیکی، سرعت خورندگی و طرق اندازه‌گیری آن، کنترل خوردگی، ممانعت کننده‌ها، حفاظت آندی و کاتدی، روکش دادن، محیط‌های خورنده و طبقه‌بندی آنها، اکسیداسیون و مکانیزم آن، خورندگی در مواد سرامیکی و پلاستیکی.



آزمایشگاه مقاومت مصالح



کد درس:	۴۷-۱
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
پیشنیاز:	مقاومت مصالح ۲ یا همزمان
سرفصل درس:	(۳۴ ساعت)

آزمایش کشش، آزمایش سختی، آزمایش پیچش، آزمایش کمانش، آزمایش خستگی، تیرهای یک سرگیردار و دوسر مفصل و بررسی قانون ماکسوتل، معرفی (Strain) و تعیین حد الاستیک و مدول الاستیسیته، تیرهای خمیده و پل قوسی و تیر مرکب، آزمایش فنرها و غیره.

ترمودینامیک ۱



کد درس:	۴۱
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشیاز:	معادلات دیفرانسیل، فیزیک ۱
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

۱- تعاریف:

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

۲- خواص ماده خالص:

تبادل فازهای سه گانه (بخار، مایع، جامد)، معادلات حالت، گازهای کامل و گازهای حقیقی، جداول خواص ترمودینامیکی، قاعده فازگیس.

۳- کار و حرارت:

تعریف کار، کار جابجائی مرزیک سیستم تراکم پذیر در یک فرآیند شبه تعادلی، تعریف حرارت، مقایسه کار و حرارت.

۴- 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 بقای جرم، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه، آنتالپی، حالت یکنواخت، فرآیند با 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.

۵- اصل دوم ترمودینامیک:

ماشینهای حرارتی و میردها، بازده آنها، اصل دوم ترمودینامیک، فرآیند برگشت پذیر، عواملی که موجب برگشت ناپذیری فرآیند می شوند، چرخه کارنو، بازده چرخه کارنو، اصل ترمودینامیکی دما.

۶- آنتروپی:

نامساوی کلایزیوس (Clausius)، 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 آدیاباتیکی برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی گازهای کامل، فرآیند برزخ (پلی تروپیک) برگشت پذیر برای گازهای کامل، ازدیاد آنتروپی، بازده.

۷- برگشت ناپذیری و قابلیت انجام کار (Availability)، کار برگشت پذیر، برگشت ناپذیری، قابلیت انجام کار.



کد درس:	۴۲
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	ترمودینامیک ۱، مکانیک سیالات ۱
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

۱- چرخه‌های رانکین، تاثیرات فشار و دما بر روی چرخه رانکین، چرخه با گرم‌کن مجدد، چرخه با بازیاب، تفاوت بین چرخه حقیقی و چرخه ایده‌آل، چرخه‌های تراکمی تبرید، تفاوت بین چرخه حقیقی و چرخه ایده‌آل تراکمی تبرید، سیستم برودتی جذبی، چرخه اتو (در شرایط هوای استاندارد)، چرخه دیزل (در شرایط هوای استاندارد)، چرخه اریکسون و استرلینگ (Ericsson and Stirling) چرخه برایتن (Brayton)، چرخه توربین گاز بازیاب، چرخه ایده‌آل گاز با (تراکم چند مرحله‌ای، خنک‌کن، انبساط چند مرحله‌ای با گرم‌کن مجدد و بازیاب)، چرخه رانش جت (در شرایط هوای استاندارد)، چرخه مبردها (در شرایط هوای استاندارد).

۲- روابط ترمودینامیکی:

روابط ماکسول (Maxwell)، معادله کلایپرون (Clapeyron)، روابط ترمودینامیکی برای آنتالپی، انرژی درونی، آنترپی و گرمای ویژه.

۳- مختصات:

مختصات گازهای کامل، مخلوط گاز و بخار، کاربرد اصل اول ترمودینامیک بر روی مخلوط گاز و بخار، فرآیند اشباع آدیاباتیکی، دمای خشک و مرطوب، منحنی رطوبتی هوا (Psych. chart)، تغییرات خواص مواد هنگام اختلاط.

۴- سوخت و احتراق:

سوخت‌ها، فرآیند احتراق، مواد حاصل از احتراق، آنتالپی ترکیب، کاربرد اصل اول ترمودینامیک، دمای آدیاباتیکی شعله، آنتالپی و انرژی درونی احتراق، کاربرد اصل دوم ترمودینامیک، ارزیابی فرآیند حقیقی احتراق.

۵- جریان در شیپوره‌ها و گذرگاه پره‌ها:

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 آدیاباتیکی سیال تراکم‌پذیر در شیپوره، سرعت صوت در گازهای کامل، جریان یک بعدی یکنواخت و آدیاباتیکی برگشت‌پذیر گازهای کامل در شیپوره‌ها، ضربه قائم جریان گاز کامل در شیپوره، جریان بخار در شیپوره، ضرائب شیپوره و پخش‌کننده، جریان در گذرگاه پره‌ها، توربین‌ها با طبقات ضربه‌ای و عکس‌العملی.

مکانیک سیالات ۱



کد درس:	۴۳
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	معادلات دیفرانسیل، دینامیک
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

- ۱- مقدمه جهت شناخت علم مکانیک سیالات و فلسفه این درس و تا حدودی کاربرد آن در مهندسی مکانیک.
- ۲- خواص سیالات و تعاریف آن:
فشار، تنش برشی، لزجت، جرم مخصوص و وزن مخصوص، کاویتاسیون، قابلیت تراکم، کشش سطحی و غیره.
- ۳- استاتیک سیالات:
تغییر فشار، نیروی وارد بر سطوح مستوی و منحنی، نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر سد و تعادل آن.
- ۴- جریان سیالات:
تعاریف مورد لزوم در جریان سیالات، حجم معیار و سینم، خط جریان و غیره، اصول بقاء، بقاء جرم (رابطه پیوستگی)، بقاء ممتوم خطی و زاویه‌ای (رابطه مقدار حرکت)، معادله اویلر و برنولی در امتداد خط جریان، توضیح جریان سیال ایده‌آل دوبعدی 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.
- ۵- اعداد بدون بعد و مطالعات مدلی:
تئوری پی، اعداد بدون بعد رنولدز، فرود، وبر، اویلر، ماخ و ...، تشابه و مطالعات مدلی.
- ۶- جریان در لوله‌ها:
جریان لایه‌ای و مغشوش در لوله‌ها، افت اصطکاکی در لوله‌ها، افتهای موضعی، لوله‌های سری و موازی.

مکانیک سیالات ۲



کد درس:	۴۴
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشباز:	مکانیک سیالات ۱
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

- ۱- جریان سیال آینده‌آل: تعریف چرخش و جریان غیرچرخشی، تابع جریان و تابع پتانسیل و الگوی جریان دو بعدی، معادله برنولی در میدان جریان غیرچرخشی، توزیع سرعت و فشار در جریان غیرچرخشی، الگوهای ساده جریانهای غیرچرخشی و توام کردن الگوها.
- ۲- جریان سیال حقیقی، رژیم جریان (لایه‌ای و مغشوش)، تنش برشی در اثر لزجت، معرفی معادله ناویراستوک، توضیح لایه مرزی و جدایی، اصطکاک در جدار جریان.
- ۳- اصطکاک و ضریب آن روی صفحه تخت، افت اصطکاکی و افت موضعی در لوله و مجاری، نیروی مقاوم (پسا) و نیروی برآ برای اجسام مختلف و ضریب آن برای اشکال مختلف، کاهش نیروی پسا در جریان اطراف اجسام.
- ۴- اشاره‌ای بر جریان سیال قابل تراکم، سرعت صوت، جریان ایزنتروپیک، موج ضربه‌ای در گاز، کاربرد ساده آن.
- ۵- مقدمه‌ای از جریان در کانالهای باز، جریان مادون بحرانی و مافوق بحرانی، جریان یکنواخت در کانال، پخش هیدرولیکی، تشابه و مقایسه جریان در کانالهای باز، جریان سیال قابل تراکم و کاربرد ساده آن.
- ۶- اندازه‌گیری و کنترل سیالات:
مانومتر، سرریز، سوراخ و انتوری، اندازه‌گیری لزجت، فشار، دبی، سرعت و اندازه‌گیری اغتشاش و اشاره‌ای بر کنترل.
- ۷- مقدمه توربومشینها:
توربین پلتن، فرانسیس، کاپلان، پمپ‌های شعاعی و محوری، انتخاب توربین و پمپ و اشاره‌ای به تانسیتات مربوطه.

آزمایشگاه ترمودینامیک



کد درس:	۴۲-۱
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
پیشنیاز:	ترمودینامیک ۲ یا همزمان
سرفصل درس:	(۳۴ ساعت)

آزمایشگاه:

آزمایشگاه در زمینه دیگ بخار و اندازه‌گیری کیفیت بخار، توربین گاز، کمپرسور و اندازه‌گیری قدرت آن، رسم متحنی‌های گشتاور، قدرت و مقدار سوخت موتورهای اتو و دیزل، بررسی سوخت‌ها و تعیین ارزش حرارتی آنها و تجزیه مواد حاصل از احتراق، آزمایش‌هایی در زمینه ماشین‌های تبرید، کمپرسورها، سیستم جذبی آمونیاک.

آزمایشگاه مکانیک سیالات



کد درس:	۴۴-۱
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
پیشنیاز:	مکانیک سیالات ۲ یا همزمان
سرفصل درس:	(۳۴ ساعت)

آزمایشگاه:

اندازه‌گیری دبی با وسایل گوناگون، آزمایش برنولی، ضربه فوران (سیال هوا)، نیروی پسا (Drag force) جریان و افت در لوله‌ها و افت‌های موضعی، توربین پلتن و فرانسیس، پمپ محوری و گریز از مرکز، فن (دمنده) و مشاهده آزمایش‌های قشر مرزی، ورنکس، کاویتاسیون، جدائی، جریان غیرچرخشی و چرخشی، موج ضربه‌ای، ضربه قوچ، جریان در کانال و پرش هیدرولیکی، نفوذ جریان در محیط متخلخل، نیغه‌های ماشین‌های هیدرولیکی، جریان لایه‌ای و مغشوش، جریان اطراف ایرفویل، مقایسه ضریب پسا (ضریب مقاوم) و برآ در اطراف اجسام در کانال هوا.

طراحی اجزاء ۱



کد درس:	۴۵
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	دینامیک، مقاومت مصالح ۱
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

فصل اول: مقدمه طراحی
تعریف طراحی، تصمیم در طراحی، نحوه فکر کردن در طراحی، آنالیز مسائل، شکل دادن و هماهنگ کردن اجزاء، فاکتورهای طراحی.

فصل دوم: تنش‌های مجاز
دیاگرام تنش تغییر طول نسبی، تمرکز بوسیله تغییر فرم ناگهانی، ضریب تمرکز تنش، حد تحمل اجسام، توضیح خستگی در اثر کار، عواملی که در قدرت خستگی اثر دارد. نوع گسیختگی اجسام نرم و اجسام ترد، اجسام نرم با تنش سیکل کاملاً عکس، اجسام نرم با مجموعه تنش یکنواخت و متناوب، اجسام ترد با تنش یکنواخت، اجسام ترد در بار متناوب.

فصل سوم: محورها
تنش مجاز در محورها، پیچش محوره‌های استوانه‌ای، ماکزیمم تنش برشی در حالت استاتیک، ضراب بار برای بارهای ضربه‌ای و پدیده خستگی، ماکزیمم تنش برشی وقتی که بارها متناوب باشد، قدرت در محورها، تغییر مکان عرضی در محورها، تعیین قطر محور از طریق ترسیمی، تعیین قطر محور بطریقه ریاضی، پیچش محوره‌ای که سطح مقطع آنها دایره نیست، پیچش محوره‌ای که سطح مقطع آنها مستطیل است. میل‌لنگ، اندازه تجارتی محورها، انتخاب محور با استفاده از منحنی، سرعت بحرانی، خارها، تمرکز تنش در محورها، تمرکز تنش در خارها، انواع کوپلینگها.

فصل چهارم: فنرها
فنرهای مارپیچی، فنرهای مارپیچ در حداقل حجم، اثر حلقه انتهایی در فنرهای مارپیچ فشاری، شقی خمشی فنرهای مارپیچ، کماتش در فنرهای مارپیچ و خواص فلزات مورد استفاده در فنرها، حد تحمل برای فولاد فنرها، جداول خواص فولادهای مصرفی در فنرها، طراحی برای بارهای متغیر، ارتعاش در فنرهای مارپیچ تولرانس‌های تجارتی برای فنرها، فنرهای مارپیچ کششی، فنرهای مارپیچ پیچشی، فنرهای سطح، فنرهای شاخه‌ای، فنرهای شاخه‌ای در صنعت اتومبیل، انرژی جذب شده در فنرها، فنرهای مخروطی شکل (پلوی‌ال)، فنرهای مارپیچ سطح.

فصل پنجم: اتصالات

فرم و اندازه پیچها، سیستمهای متریک، جداول اندازه پیچها، جدول پیچهای مربعی و دوزنقه‌ای، انواع اتصالات پیچشی، جدول نیروی پیچهای مغزی، اثر کشش اولیه در پیچها، اثر واشر فتری و کاسکت، انتخاب مهره، پیچهای انتقال قدرت راندمان برای پیچها، تنش در پیچها، پیچهای ساچمه‌ای، پیچهای دیفرانسیلی، پیچ و پرچ در برش، بارهای غیر محوری، اتصال بوسيله جوش، قابلیت جوش فلز و آلیاژهای مختلف، تمرکز تنش در جوشها، جوش در اثر بارهای غیرمرکزی، جدول انواع جوشها و روابط آنها.

فصل ششم: جازدن قطعات و تولرانسها

جازدن قطعات، جدول مقدار حد مجاز و تولرانسها، جازدن با نیرو و حرارت و مقاومت، جازدن با نیرو و حرارت در مقابل لغزش، جازدن انقباض.

فصل هفتم: یاتاقانها

ویسکوزیته، واحد اندازه‌گیری ویسکوزیته، جدول چگالی روغنها در ۱۵ درجه سانتیگراد، اندیس ویسکوزیته، یاتاقانها، طبقه‌بندی در یاتاقان، معادله یاتاقان پتروف، یاتاقانهای باربر، روابط هندسی یاتاقانها، مکانیزم روغن‌کاری یاتاقانها، مالش در یاتاقانها، دسته‌بندی متغیرها، محاسبه یاتاقانها از روی منحنی، تعادل حرارت در یاتاقانها، طراحی یاتاقان از نظر ضخامت قشر روغن و درجه حرارت، یاتاقانها با روغن‌کاری اجباری، یاتاقانهای ساده، جنس یاتاقانها، ساختمان یاتاقان، جدول مقدار لقی برای یاتاقانها، کاسه نمدها.



طراحی اجزاء ۲



کد درس:	۴۶
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	طراحی اجزاء ۱
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

فصل اول: بلبرینگ و رولبرینگها

ساختمان و انواع بلبرینگها، انواع رولبرینگها، رولبرینگ کروی و مخروطی (کن و تاب)، تنوری بلبرینگ و رولبرینگ، عمر بلبرینگ، انتخاب بلبرینگ، باربلبرینگ، جدول ضریب ثابت بلبرینگ یک ردیفه، جدول اندازه بلبرینگها یک ردیفه استاندارد، طراحی بلبرینگ برای بارهای متغیر، روغن کاری بلبرینگ، نصب بلبرینگ، پوسته بلبرینگ، گیر دادن بلبرینگ، پیش بارگیری بلبرینگ و رولبرینگها، بلبرینگ تحت اثر بار استاتیک، تنش برخورد بین رولرها، مقایسه یاناقانها و بلبرینگها.

فصل دوم: تسمه‌ها

تسمه‌های چرمی، تسمه‌های لاستیکی و برزنتی، نیرو در تسمه‌های مسطح، حمل تسمه بر روی چرخ تسمه، ضریب مالش و تنش مجاز، طراحی تسمه بوسیله جدول، جدول انواع اتصالی تسمه، متصل نمودن دو سر تسمه، دستگاه محرکه برای فاصله بین مراکز کوناه، تسمه‌های دوزنقه‌ای (V) شکل، عمر انتظاری، طول تسمه.

فصل سوم: کلاچها و ترمزها

کلاچ دیسکی و کلاچ دیسکی چند صفحه‌ای، کلاچ مخروطی، اجسام مالشی مصرفی برای کلاچ و ترمزها، کلاچها در شرایط مختلف، ترمز نواری، ترمزهای کشکی، ترمزهای دیسکی، ترمزهای لقمه‌ای، مقایسه ترمزها، حرارت در ترمزها.

فصل چهارم: چرخ‌دنده‌های ساده

ابعاد چرخ‌دنده‌ها، قانون دندانه، سینماتیک دنده اپنولوت، دندانه‌های سیکلوئید، چرخ‌دنده‌های استاندارد، روشهای موجود برای ساختن چرخ‌دنده‌های ساده، جدول اندازه دنده‌های مدول، ساخت چرخ‌دنده‌ها، قدرت یا نیروی انتقالی، قدرت خمشی دندانه‌های ساده، جدول فاکتور لوئیس، بار دینامیکی، نیروی دینامیکی و یا تجارتهی، حد بار برای سائیدگی، جدول مقدار (k)، فاکتور سائیدگی، محاسبه مستقیم گام قطری، گسترش تنش در دندانه‌ها، تعداد جفت دندانه درگیر، جنس چرخ‌دنده‌ها، آلیاژ فولادهای مصرفی در چرخ‌دنده‌ها.

فصل پنجم: چرخ‌دنده‌های مخروطی، مارپیچی، حلزونی
 انواع مختلف چرخ‌دنده‌های غیرساده، چرخ‌دنده‌های مخروطی مستقیم، قدرت خمشی دندانه چرخ‌دنده
 مخروطی، نیروی دینامیکی و حد بار سائیدگی دنده‌های مخروطی چرخ‌دنده‌های مخروطی مارپیچ،
 چرخ‌دنده‌های مارپیچ، روابط دندانه چرخ‌دنده‌های مارپیچ، راه‌حل برای محورهاییکه برهم عمود باشند،
 قدرت خمشی و نیروی دینامیکی و سائیدگی چرخ‌دنده‌های مارپیچ، نیرو بر دندانه چرخ‌دنده‌های مارپیچ،
 چرخ‌دنده‌های مارپیچ ضربدری، چرخ‌دنده‌های حلزونی، روابط هندسی چرخ‌دنده‌های حلزونی، قدرت
 خمشی بار دینامیکی و سائیدگی چرخ‌دنده‌های حلزونی، نیرو در دندانه و راندمان چرخ‌دنده‌های حلزونی،
 ظرفیت حرارتی چرخ‌دنده‌های حلزونی.

فصل ششم: خواص مصالح مهندسی
 ساختن یک قطعه، خواص مصالح، مشخص نمودن مصالح، استانداردهای S.A.E.A.I.S.I. برای
 فولاد، استاندارد AA. برای آلومینیوم، مقاومت استاتیکی مصالح، مقاومت مصالح در برابر بار تکراری،
 عوامل موثر در حد تحمل برای بارهای هارمونیک، حد تحمل بعضی از فلزات، جدول حد تحمل
 فلزات، تعیین حد تحمل، حد تحمل آهن خام، حد تحمل چدن، حد تحمل برای بارهای غیر
 هارمونیک، تعیین حد تحمل از طریق گرافیک، تاثیر حرارت‌های بالا روی مصالح، اثرات سرما بر روی
 مصالح، طبقه‌بندی فولاد، فولاد آلیاژی، مس، نیکل، آلیاژ آلومینیوم، فلزاتی که برای کار در درجات
 حرارت بالا مورد استفاده قرار می‌گیرند، سرامیکها، جدول خواص عمومی فلزات غیرآهنی، جدول
 خواص عمومی فولاد ضدزنگ، جدول خواص عمومی فولاد ریخته شده، جدول خواص عمومی آهن
 خام، جدول خواص عمومی فولاد، جدول خواص عمومی فولاد حرارت کاری شده، جدول حد تحمل
 مصالح مختلف جدول خواص عمومی فولادهای کربن‌بیزه شده.



انتقال حرارت ۱



۴۸	کد درس:
۳	تعداد واحد:
نظری	نوع واحد:
مکانیک سیالات ۲ یا همزمان، ترمودینامیک ۲	پیشباز:
(۵۱ ساعت)	سرفصل درس:

- ۱- مقدمه، حرارت چرا و چگونه منتقل می‌شود، اصول فیزیکی و معادلات هدایت جابجانی و تشعشع، اختلاف انتقال حرارت و ترمودینامیک، معادله بقاء انرژی و کاربرد آنها، تجزیه مسائل انتقال حرارت.
- ۲- هدایت، معادله هدایت حرارتی یک بعدی در دیوار مرکب، استوانه و کره، هدایت با تولید حرارت حجمی در دیوار مسطح، استوانه و کره، انتقال حرارت در سطوح گسترده و عمکنکرد آنها.
- ۳- هدایت حرارتی دوبعدی و دائم در مختصات کارتزین، استوانه‌ای و کروی با شرایط مرزی مختلف، حل عددی بطریق اختلاف محدود با استفاده از روش ماتریس عکس و گوس سید.
- ۴- هدایت حرارت گذرا در سیستم یک پارچه، هدایت حرارت گذرا یک بعدی و دوبعدی با استفاده از دیاگرامها و روش عددی در مختصات کارتزین، استوانه‌ای و کروی، حل عددی هدایت حرارت گذرا بطریق اختلاف محدود بطور صریح و غیر صریح.
- ۵- انتقال حرارت تشعشع، شدت تشعشع و مفاهیم انتشار امواج، تشعشع جسم سیاه، جسم خاکستری و قوانین کیرشف، ضریب شکل، تشعشع بین سطوح سیاه و خاکستری.
- ۶- مقدمه‌ای بر انتقال حرارت جابجانی، لایه مرزی هیدرودینامیکی و حرارتی، جریان لامینار و توربولنت، اهمیت فیزیکی پارامترهای بدون بعد، تشابه اصطکاک و انتقال حرارت، روابط تجربی جریانهای لامینار و توربولنت از روی اجسام و داخل آنها، جریان از روی استوانه و کره، جریان از روی مجموعه لوله‌ها.
- ۶ انواع مبدل‌های حرارتی، بررسی مبدل‌های حرارتی با استفاده از اختلاف درجه حرارت متوسط لگاریتمی، مبدل‌های حرارتی با جریانهای موازی و مخالف، مبدل‌های حرارتی با جریانهای عرضی چند مسیر، روش NTU، مبدل‌های حرارتی فشرده.

دینامیک ماشین



کد درس :	۴۹
تعداد واحد :	۳
نوع واحد :	نظری
پیشیاز :	دینامیک
سرفصل درس :	(۵۱ ساعت)

- ۱- اهرم بندیها و تحلیل آن :
درجه آزادی مکانیزمهای صفحه‌ای و فضایی، تحلیل سرعت و شتاب در اهرم بندیهای صفحه‌ای شامل مکانیزمهای لغزنده لنگی، چهار اسرس، چند اهرمی و شناور بررسی تماسهای غلتکی و لغزشی، مکانیزمهای معادل، روش ترسیم، نمودار سرعت با استفاده از مرکز آبی دوران، روش ترسیم کثیرالاضلاع سرعت و شتاب، تحلیل سرعت و شتاب در مکانیزمهای فضایی.
- ۲- بادامکها :
معرفی انواع بادامکها، طراحی منحنی بدنه بادامک، طراحی اندازه بادامک.
- ۳- چرخهای طیار :
چرخ طیار و تنظیم سرعت، ضریب تغییرات سرعت، تغییرات شناور پیچشی.
- ۴- چرخ دنده‌ها :
تحلیل جعبه دنده‌های ساده، مرکب، منظومه‌ای و منظومه‌های مرکب، دفرانسبل.
- ۵- توازن سیستمهای دوار :
توازن سیستمها در یک صفحه، در چند صفحه موازی، توازن محور موتورها و کمپرسورها.
- ۶- توازن سیستمهای رفت و برگشتی :
توازن موتورهای چند سیلندر خطی، خورجینی و ستاره‌ای.
- ۷- اثرات زیرسکوپی :
بررسی اثرات زیرسکوپی در موتورهای هوایما، کشنی و اتومبیل‌ها.
- ۸- نیروها و گشتاورها :
بررسی نیروهای استاتیکی، بررسی نیروها با در نظر گرفتن اثرات اصطکاک در یاتاقانها و لغزنده‌ها، بررسی اثرات نیروهای دینامیکی حاصل از اینرسی و زیرسکوپی، محاسبه نیرو و گشتاور پیچشی و قدرت در جعبه دنده‌ها، بررسی کل نیروها در بادامکها و انواع مکانیزمها.

ارتعاشات مکانیکی



کد درس:	۵۱
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشیاز:	ریاضی مهندسی، دینامیک
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

۱- حرکات نوسانی:
تعاریف، حرکات تناوبی و هارمونیک، خواص حرکت نوسانی، درجات آزادی، مدل ریاضی سیستمهای دینامیکی، سیستمهای خطی و غیرخطی.

۲- ارتعاشات آزاد:
معادلات حرکت سیستم با استفاده از قوانین نیوتن، اصل دالامبر و روش انرژی ارتعاشات طبیعی انواع سیستمهای خطی یک درجه آزادی بدون استهلاك و یا استهلاك خطی، ارتعاشات میرا (گذرا)، کاهش لگاریتمی، جرم موثر و معادل.

۳- ارتعاشات اجباری:
انواع تحریکهای خارجی، ارتعاشات پایدار با استفاده از روش اعداد مختلط عکس العمل زمانی و فرکانسی سیستم نسبت به تحریک ورودی نیرو و جابجایی پایه اصل مهم نقش (Super Position) حرکت کلی سیستم، ارتعاشات پیچشی میله‌ها، ارتعاشات القایی سیستم‌ها ناشی از دوران جرم خارج از مرکز و حرکت رفت و برگشتی.

۴- کاربرد ارتعاشات:
کاربرد فنرها و مستهلک‌کننده لزجی بصورت موازی و تحت زاویه، انرژی تلف شده توسط مستهلک‌کننده لزجی، اصطکاک خشک (Cloumb) استهلاك سازه‌ای و توربولانس، مستهلک‌کننده لزجی معادل، کاهش ارتعاشات و ایزولاسیون، انواع ایزولاتورها، قابلیت انتقال نیرو و جابجایی مطلق و نسبی محاسبه ضریب استهلاك از روشهای تجربی، مستهلک‌کننده ویسکوالاستیک، وسایل اندازه‌گیری ارتعاشات.

۵-
ارتعاشات با تحریک غیرهارمونیک، واکنش سیستمهای یک درجه آزادی به تواج غیرهارمونیک اثر ضربه، کانولوشن، انتگرال دو هامل، تبدیل لاپلاس، روشهای کامپیوتری در حل معادلات ارتعاشی.

۶- سیستمهای دو درجه آزادی:
معادلات دیفرانسیل ارتعاشات از روش پیکره آزاد، مودهای طبیعی، استفاده از دایره مور، حرکت کلی سیستم، مختصات عمومی، مختصات اصلی پدیده ضربان، ارتعاشات آزاد خطی، ارتعاشات اجباری، جاذب دینامیکی ارتعاشات، انواع جاذب‌های صنعتی، مود جسم صلب، ارتعاشات سیستم‌های مرتبط (وابسته)، روش انرژی برای بدست آوردن معادلات حرکت.

۷- سرعت بحرانی محورهای دوار:
محور دوار یا دیسک و تحت شرایط سرحدی مختلف، سرعت بحرانی، انحراف دینامیکی محورها، اثر استهلاک و اصطکاک در سرعت بحرانی محورها، محورهای دوار با چند دیسک در تحت شرایط سرحدی مختلف، اثر ژیرسکوپ.

۸- سیستمهای چند درجه آزادی:
اشاره‌ای در مورد ارتعاشات سیستمهای چند درجه آزادی، سیستمهای ممتد، ارتعاشات نغ، کابل‌ها، تیرها.

1. Thomson W.T. "Vibration Theorg and Applications" 2nd Ed., Hall, 1976.
2. Morse, Hinkle and Tse, "Mechanical Vibrations", 4th ed. Mc. Graw-Hill, 1956.



زبان تخصصی



۶۱	کد درس:
۲	تعداد واحد:
نظری	نوع واحد:
سال سوم یا بالاتر	پیشنیاز:
(۳۴ ساعت)	سرفصل درس:

در این درس فراگیری متون و لغات فنی تخصصی که حدود ۱۰۰۰ کلمه می‌باشد (کلمات منحصر به رشته مکانیک) یا استفاده از متون مناسب که بتواند دانشجویان را ضمن آشنایی با این کلمات و متون، ریشه‌یابی را نیز آموزش داده به نحوی که بتواند از کتب تخصص و نشریات مربوطه بخوبی استفاده نموده و قادر به تهیه گزارش فنی باشند.

آزمایشگاه دینامیک و ارتعاشات



کد درس:	۴۹-۱
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
پیشنیاز:	ارتعاشات و دینامیک ماشین
سرفصل درس:	(۳۴ ساعت)

الف: ارتعاشات در زمینه‌های

- ۱- آزمایشات بر روی سیستم‌های یک درجه آزادی با استهلاک بدون استهلاک که در مورد ارتعاشات آزاد، میرانی و اجباری انجام می‌گیرد.
- ۲- ارتعاشات پیچشی میله‌ها بصورت سیستم دو درجه آزادی آزاد و اجباری
- ۳- ارتعاشات سیستم‌های مرتبط حرکات خطی و زاویه‌ای یک جرم با تحریک ورودی
- ۴- ارتعاشات عرض تیرها و تعیین فرکانس‌های طبیعی و شکل مودهای آن
- ۵- جاذب دینامیکی ارتعاشات
- ۶- سرعت بحرانی محورهای دوار

ب: دینامیک ماشین در زمینه‌های

- ۱- آزمایش ماشینهای مکانیکی ساده شامل سیستم چرخ‌دنده ساده، طنزون و چرخ حلزون و حک پیچشی و انواع مکانیزمها
- ۲- سیستم چرخ‌دنده خورشیدی و ثبت شتاب
- ۳- تعادل دینامیکی اجرام دوار
- ۴- آزمایش بر روی چند نوع گاورنرها
- ۵- ژیرسکوپ
- ۶- تعادل اجرام رفت و آمدی
- ۷- بادامک‌ها با انواع پروفیل‌ها و پیروها، جابجائی، سرعت و شتاب آنها.
- ۸- کلاچ‌ها

کنترل اتوماتیک



کد درس:	۵۳
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	ارتعاشات مکانیکی
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

- ۱- تعریف و طبقه‌بندی سیستمها، مدل ریاضی سیستمها، دیاگرام‌های بلوکی، کلیاتی در مورد فیدبک و اثرات آن.
- ۲- پاسخ زمانی سیستمها، حالت گذرا و ماندگار، مشخصات حالت گذرا، (جهش، زمان، شکست ...) و حالت ماندگار (خطای ماندگار) بررسی اثر کنترل‌کننده‌ها بر مشخصات حالت گذرا و ماندگار سیستم.
- ۳- پایداری، روش رات، هورویتس (Routh Hurwitz)
- ۴- روش مکان هندسی ریشه‌ها (root Loc.)
- ۵- پاسخ فرکانسی سیستمها، روشهای رسم پاسخ فرکانسی، بررسی پایداری سیستمها در میدان فرکانس (روش نایکوئیست)، مشخصات پاسخ فرکانسی (حد بالا و بهره، ماکسیمم تشدید و ...)
- ۶- تنظیم کنترل‌کننده‌ها و طرح جبران‌کننده‌ها برای بهبود کار سیستمهای کنترل.

سیستم‌های اندازه‌گیری



کد درس:	۵۴
تعداد واحد:	۲
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	کنترل اتوماتیک
سرفصل درس:	(۳۴ ساعت)

- مقدمه و تعریف و منظور از اندازه‌گیری و تشریح ابعاد آن در رابطه با آزمایش‌ها، تحقیقات و صنایع.
- تشریح اندازه‌گیری و روش‌ها و وسائل مختلف اندازه‌گیری و کاربرد این وسائل در اندازه‌گیری و کنترل سیستم‌ها.
- حس‌کننده‌ها و انواع مختلف آنها. (Sensors)
- مبدل‌ها (Transducers)، فرستنده‌ها (Transmitters) و گیرنده‌های (Receivers) علائم.
- تشریح مشخصات دستگاه‌های اندازه‌گیری نظیر حدود خطی بودن، حساسیت (Sensitivity) دقت (Resolution)، خطا و انواع مختلف و علت آنها، طرز کار دینامیکی دستگاه‌های اندازه‌گیری.
- کالیبره کردن دستگاه‌های اندازه‌گیری (Calibration)
اندازه‌گیری پارامترهای مختلف:
جابجائی، سرعت، شتاب، ارتفاع مایع، جریان سیالات یا گاز، دبی سیالات، حرارت، زمان، فرکانس فشار، تنش، تغییر طول نسبی، ویسکوزیته.
- اصول دستگاه‌های لرزه سنج و غیره، لرزه سنج مکانیکی، الکتریکی، پنوماتیکی و نوری. واحدهای رسم یا نمایش علائم در دستگاه‌های اندازه‌گیری، تقویت‌کننده‌ها و مشخصه‌های آنها مدارهای الکتریکی پل پتانسیومتر، انواع فیلترها، عمل‌کننده‌ها (Actuators) و عناصر نهائی، کنترل‌کننده‌های تجارتي، اندازه‌گیرهای عددی و تشابهي و مبدل‌های عددی به تشابهي D/A و بالعکس A/D و تشریح مدارهای منطقی.
- کاربرد کامپیوترهای آنالوگ در رابطه با اندازه‌گیری و کنترل سیستم‌های صنعتی
کاربرد کامپیوترهای عددی در رابطه با اندازه‌گیری و کنترل مرکزی صنایع
اندازه‌گیری دقیق، اندازه‌گیری از راه دور
مطالبی که ارجح است اضافه شود:
- ۱ ریاضیات مربوط به خطاها: احتمالات و توزیع آنها، آنالیز فوریه، معیار حداقل مربع Criterion Least Square
- ۲ انجام پروژه درسی می‌تواند مفید باشد.

توربو ماشین



کد درس:	۷۲
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	ترمودینامیک ۲، مکانیک سیالات ۲
سرفصل دروس:	(۵۱ ساعت)

۱- کلیات و کاربرد قوانین پایه در توربو ماشین ها:
تعریف توربو ماشین و انواع آن، بیان معادله پیوستگی و معادله قانون اول ترمودینامیک برای توربو ماشینها در شرایط دائمی، کاربرد قانون دوم نیوتن در انتقال انرژی بین سیال و ماشین دوار، راندمانهای ایزنتروپیک و پلی تروپیک.

۲- تئوری پره ها:
تشریح یک پره و پارامترهای اساسی آن، محاسبه نیروهای اثر کننده بر پره، اثرات تغییرات شرایط کاربرد در عملکرد پره، نحوه در نظرگیری افت های مختلف در پره ها.

۳- آنالیز بی بعد توربو ماشینها با سیال قابل تراکم:

۴- آنالیز دوبعدی توربین های محوری:
جریان در پره های توربین، مثلث های سرعت، معادله انرژی، راندمان های سکون به سکون و سکون به استاتیک، ضریب عکس العمل، عملکرد توربین در خارج از نقطه طرح، منحنی مشخصه توربین ها.

۵- آنالیز دوبعدی کمپرسورهای محوری:
مثلث های سرعت، معادله انرژی، راندمان، ضریب عکس العمل، عملکرد کمپرسور در خارج از نقطه طرح، Surge، Rotating Stall، معیارهای بارگذاری مناسب پره ها، منحنی مشخصه عملکرد.

۶- تعادل شعاعی:
تئوری تعادل شعاعی، طراحی Free Vortex، طراحی Forced Vortex و طراحی General Whirl Distribution

۷- کمپرسورهای گریز از مرکز:
مثلث های سرعت، معادله انرژی، ضریب لغزش، دیفیوزر گریز از مرکز، محاسبه نسبت فشار کمپرسور گریز از مرکز، مقایسه کمپرسورهای گریز از مرکز و محوری.

نیروگاه‌ها (حرارتی، آبی و هسته‌ای)



کد درس:	۷۴
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش‌نیاز:	ترمودینامیک ۲، انتقال حرارت ۱
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

مقدمه:

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

توربین بخار:

تاریخچه، انواع توربین بخار. توربین ضربه، توربین عکس‌العمل، فرم جریان بخار در توربین، عمل شیوره (Nozzel) توربین، پره‌های توربین و ردیف بکار بردن آنها، توربین‌های مضارف مکانیک، توربین‌های مضارف صنعتی، توربین‌های مضارف 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.

کلیات ماشین بخار:

عملکرد ماشین بخار

توازن حرارتی و سیستم لوله‌کشی نیروگاه:

توازن حرارتی نیروگاه بخاری، سیستم لوله‌کشی، اندازه لوله، مقاومت لوله، شیر فلکه‌ها، تله‌ها (Traps)، اتصالات لوله‌ها، نقشه لوله‌کشی.

تامین آب صنعتی:

مشکلات کاربرد آب غیرصنعتی، ناخالصی آب و عملیات خالص‌سازی، جداسازی ذرات معلق، جداسازی گازهای محلول، جلوگیری از رسوبات و ته‌نشینی لجن، عملیات داخل دیگ، جداسازی کف (Carry Over) تخلیه (Lowdown) زنگ‌زدایی.

سیستم‌های خنک‌کننده:

گرمای اتلافی، منابع آب، جریان آب سطحی، هزینه‌های تامین آب نیروگاه، عوامل طراحی، خروجی و ورودی پمپ و سیفون، هواگیری، ضربه آب (Water Hammer) دفع مواد آلی (گیاه، جاندار) از آب، انواع برج‌های خنک‌کننده.

۱- مقدمه و مطالب عمومی نیروگاههای آبی
انرژی آب در مقایسه با انرژیهای دیگر و مطالب کلی درباره نیروگاههای آبی و سدها
(هیدرولوزی و غیره)

۲- اجزاء ساختمانی تاسیسات آبی:
سد و اقسام سد، آبگیرها، کانالها، گالریها، اطاقهای تعادل، لولههای ناقل آب، سرریزها،
دریچهها و شیرها.

۳- مطالعه و طرح کلی پروژههای برقی آبی (با تاکید به پروژههای ایران):
تعیین و تثبیت مشخصات اصلی، ارزیابی طراحی اولیه روش تهیه نقشه اجرایی

۴- مسائل کلی دیگر در نیروگاه:
تاسیسات الکتریکی و مکانیکی نیروگاه، اطاق کنترل، ساختمان نیروگاه و ژنراتور و غیره.

نیروگاه هسته‌ای:
سوخت هسته‌ای، راکتور هسته‌ای، طرز گادریل هسته‌ای، پیل با آب تحت فشار، پیل با آب جوشان، راکتور
سدیم و گرافیت، پیل (LMFBR) راکتور متجانس، پیل با گاز خنک کن، انواع دیگر راکتور، مولد بخار
نیروگاه اتمی.

سوخت و احتراق



کد درس:	۶۸
تعداد واحد:	۲
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	ترمودینامیک ۲
سرفصل دروس:	(۳۴ ساعت)

- ۱- کلیات در مورد سوختها:
انواع سوختها، سوختهای جامد، مایع، گازی و مخازن آنها.
- ۲- سوختهای مایع:
عملیات پالایش، انواع سوختهای مایع، شیمی ترکیبات سوختهای مایع پارافینها، اولفینها، نفتنها و غیره، خواص و مشخصات سوختهای نفتی شامل ارزش حرارتی ویسکوزیته، نقطه اشتعال (Flash Point) نقطه اشتعال خود به خود (S.U.T.) نقطه سیلان (Pour Point) میزان گوگرد، فشار بخار، مصارف مختلف سوختهای مایع.
- ۳- سوختهای گازی:
گاز طبیعی، گاز نفتی L.P.G، گاز پالایشگاهها، گاز ذغالسنگ (کک)، گازهای جانبی صنایع، مشخصات سوختهای گازی، مصارف مختلف سوختهای گازی، سیستم انتقال سوختهای گازی به محل مصرف.
- ۴- سوختهای جامد:
ذغالسنگ، آنالیز تقریبی ذغالسنگ، آنالیز نهائی ذغالسنگ، انواع ذغالسنگ، مختصری در مورد آماده نمودن ذغالسنگ جهت احتراق، مصارف مختلف ذغالسنگ، سایر سوختهای جامد.
- 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.
- ۶- آنالیز ترموشیمیائی احتراق:
گرمای ویژه محصولات احتراق و تغییرات آن با درجه حرارت، محاسبه و اندازه گیری ارزش حرارتی سوختها، درجه حرارت آدیاباتیک شعله، تعادل شیمیائی فرآیندهای احتراق، ضریب ثابت تعادل دیسوسیاسیون، جداول و نمودارهای احتراق.

۷- مکانیزم تحول احتراق: مختصری از مسائل عملی احتراق، تئوری نسبتیک شیمیائی، تئوری واکنش زنجیره‌ای انتشار شعله و تئوری مربوطه، شعله‌های دیفیوژن و هموزن.

۸- مشعلها: مشعلهای گازی، مشعلهای سوختهای مایع، مشعلهای فشاری، مشعلهای گریز از مرکز، مشعلهای تخریبی، احتراق در موتورهای احتراق داخلی، احتراق در کوره‌ها و مراکز تولید بخار.

۹- بیلان حرارتی در اطاق احتراق و بررسی اتلافات حرارتی.

۱۱- اشاره‌ای به سوختهای هسته‌ای: توضیح: نظر به اینکه این درس برای رشته آئروناوتیک 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.



حرارت مرکزی و تهویه مطبوع ۱



کد درس:	۷۶
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	انتقال حرارت ۱
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

مقدمه‌ای بر تبادل حرارتی بدن انسان با محیط و شرایط مطبوع، هوای مرطوب، تحولات مختلف بر روی هوا در محل و دستگاهها در تهویه گرم و سرد، اتلافات حرارتی ساختمان در زمستان، اتلافات سرمایی ساختمان در تابستان، روشهای مختلف حرارت مرکزی و تهویه مطبوع، طراحی و محاسبه سیستمهای حرارت مرکزی و تهویه با آب گرم و سرد و محاسبه لوله‌کشی، طراحی و محاسبه سیستمهای تهویه گرم و سرد بوسیله هوا و محاسبه کانال‌کشی، انتقالی پتانسیل، کویل‌های سرد و محاسبه آنان، برجهای خنک‌کن و کندانسورهای تبخیری و محاسبه آنان، دستگاههای شستشو دهنده و محاسبه آنان، محاسبات تهویه (تحول هوا در محل و تحول هوا در دستگاه) در ساختمانها، بازدید از یک تاسیسات تهویه گرم و سرد و یا یک کارخانه تولیدی وسایل تهویه گرم و سرد.

کارگاه جوشکاری و ورق کاری



کد درس:	۹۳
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
پیشنیاز:	ندارد
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

مقدمه بر جوشکاری و برشکاری، ایمنی فنی جوشکاری و برشکاری، جوشکاری با اکسی استیلن، وسایل و دستگاههای برشکاری اکسی استیلن، برشکاری با اکسی استیلن، لوازم و وسایل زائد اکسی استیلن، جوشکاری با برق مستقیم، دستگاهها و ملزومات جوشکاری با برق مستقیم، برشکاری با قوس الکتریکی، دستگاهها و ملزومات برشکاری با قوس الکتریکی، لحیم کاری، جوشکاری مقاومتی، زرد جوش، شرح کامل انواع ابزارهای ورق کاری و نحوه کاربرد آنها، بریدن ورقهای آهنی با قیچی راست بر و گونیا کردن لبه های آن، خط کشی روی ورقهای گالوانیزه و سیاه بوسیله سوزن خط کش و بریدن آنها، خط کشی منحنیهای مختلف روی ورق یک میلیمتری بصورت دایره و حلزونی و بریدن آنها بوسیله قیچی های دستی.

فرم دادن تسمه های آهنی از عرض بصورت منحنی های مطابق شابلون بوسیله چکش کاری، پرچ کردن ورقهای آهن روپنم بوسیله پرچ های مختلف، ساختن لوله های استوانه ای، لوله کردن با دست و لوله کردن با غنک، خم کردن ورق با ماشینهای خم کن، اتصال کانالهای گرد و چهار گوش.

کارگاه اتوماتیک



کد درس:	۹۶
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
پیشنیاز:	سال سوم یا بالاتر
هدف:	
سرفصل دروس:	(۵۱ ساعت)

وسایل اندازه گیری در کارگاه اتوماتیک، تنظیم موتور Tune Up، طرز کار موتور (دو زمانه، چهار زمانه، بنزینی، دیزل، وانکل)، ساختمان موتور (اجزاء مختلف موتور)، دستگاه سوخت رسانی بنزینی و دیزلی، دستگاه اشتعال، دستگاه شارژ و استارت و برق اتومبیل، دستگاه روغنکاری، دستگاه خنک کننده، کلاچ معمولی صفحه خشک، جعبه دنده معمولی و اتوماتیک، خط انتقال قدرت (فصل کاردان، میل کاردان، دیفرانسیل)، دستگاه تعلیق (اکسل دارو مستقل جلو و عقب)، دستگاه فرمان معمولی، دستگاه ترمز (سیم، هیدرولیکی و نیوماتیکی معمولی)، شاسی و بدنه.

کارگاه ماشین ابزار و ابزارسازی



کد درس:	۹۵
تعداد واحد:	۱
نوع واحد:	عملی
پیشنیاز:	سال دوم یا بالاتر
سرفصل درس:	(۵۱ ساعت)

شناسایی انواع ابزارها و کاربرد آنها، ماشینهای اره، ایمنی ماشینهای اره، استفاده از ماشینهای اره رفت و برگشتی و اره نواری افقی، اره ساینده، ماشینهای اره نواری عمودی.

ماشینهای مته:

ایمنی ماشینهای مته، انواع ماشینهای مته، ابزارهای برنده و کاربرد آنها، تیز کردن مته، سوراخکاری، فلاویزنی، خزیه کاری با ماشینهای مته.

ماشینهای تراش:

ایمنی ماشینهای تراش، شناسایی انواع ماشینهای تراش، طرز کار با ماشینهای تراش، سوراخکاری، تراشی، روتراشی، شیارزنی، پیچ تراشی، مخروط تراشی، داخل تراشی و آج زنی با ماشینهای تراش.

ماشین کاری:

محاسبه سرعتهای برش، دورانی و سرعت در ماشینهای ابزار، شکل هندسی ابزارهای برنده، جنس ابزارهای برنده، جنس قطعه کار، مواد خنک کننده و قدرت ماشین.

ماشینهای فرز:

ایمنی ماشینهای فرز، شناسایی انواع ماشینهای فرز، طرز کار با ماشینهای فرز، پیشانی تراشی، شیار تراشی و دنده زنی با ماشین فرز.

ماشینهای سنگ:

ایمنی با ماشینهای سنگ، شناسایی انواع ماشینهای سنگ، طرز کار با ماشینهای سنگ کف ساب، گرد ساب و غیره.

شناسایی و کاربرد ماشینهای

عنوان درس: مدیریت و کنترل پروژه

مقطع تحصیلی: کارشناسی

تعداد واحد: ۲ واحد

درس یا دروس پیشیناز: ۱۰۰ واحد به بالا یا کارآموزی ۱

اهداف درس:

آشنایی دانشجویان کارشناسی رشته مهندسی مکانیک با مبانی مدیریتی و تکنیکهای علمی مدیریت پروژه و پیش بینی زمان انجام و فازبندی پروژه ها و چگونگی کنترل فعالیت ها و فازهای پروژه بر اساس زمانهای پیش بین شده.

محتوای درس:

فصل ۱

۱ - ۴ - تعریف مدیریت و مدیریت علمی

۱ - ۴ - ضرورت مدیریت

۱ - ۴ - تئوری و تکنیکهای مدیریت و ضرورت آنها

۱ - ۴ - تئوری سیستم و انواع سیستمها

۱ - ۵ - وظایف اساسی مدیران

۱ - ۶ - مدیریت کلاسیک و مدیریت نوین

عنوان درس: مقدمه ای بر سیالات محاسباتی (CFD)

مقطع تحصیلی: کارشناسی

تعداد واحد: ۳ واحد

درس یا دروس پیشیناز: مکانیک سیالات ۲ و محاسبات عددی

اهداف درس:

آشنایی دانشجویان کارشناسی رشته مهندسی مکانیک با استفاده از روشهای عددی برای حل میدانهای جریان و انتقال گرما.

محتوای درس:

- ۱- معرفی روش حل عددی، سخت افزار مورد نیاز، نرم افزار مورد نیاز
- ۲- معادلات مشتق جزئی، تقسیم بندی معادلات، روش های حل معادلات
- ۳- روش تفاضل محدود
- ۴- کاربرد روش تفاضل محدود در حل معادلات عددی، بیضوی و هذلولوی و تحلیل پایداری
- ۵- کاربرد روش تفاضل محدود در حل معادلات ناویراستوکس تراکم ناپذیر
- ۶- ایجاد شبکه - روش چبری
- ۷- معرفی نرم افزارهای تجاری موجود در زمینه CFD

مراجع پیشنهادی:

- دینامیک سیالات محاسباتی برای مهندسان (جلد اول). ناشر: دانشگاه صنعتی اصفهان
نویسنده: ک.ا. هافمن - لس.تی. چیانگ مترجم: دکتر احمد رضا عظیمیان. ۱۳۸۵، ویرایش
اول.

- جزوه درسی مقدمه ای بر CFD

شماره درس:	۲۸۲۴۵
تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	طراحی اجزاء ۲، کنترل اتوماتیک

سرفصل درس: (۳۴ ساعت)

- ۱- آشنایی با انتقال قدرت در سیستمهای مختلف، اهمیت کنترل صنعتی، محدودیتهای انتقال قدرت مکانیکی و الکتریکی، انتقال قدرت توسط سیال.
- ۲- آشنایی با سیستمهای انتقال قدرت توسط مایعات، مقدمات سیستمهای هیدرولیک و مزایا و معایب آنها، شناخت اجزاء و سمبل ها، توانایی ها و محدودیت های اجزاء مدارهای هیدرولیک.
- ۳- طراحی مدارهای هیدرولیک، مدارهای هیدرولیک قدرت، مدارهای هیدرولیک کنترل، مدار های استاندارد در هیدرولیک، پاورپک و مسایل تکنولوژیک آن، لوله کشی سیستمهای هیدرولیک، کاربرد سیستمهای هیدرولیک، مسایل اقتصادی، طراحی ماشین آلات با سیستم هیدرولیک.
- ۴- آشنایی با انتقال قدرت توسط گازها، مقدمات سیستمهای پنوماتیک و مزایا و معایب آنها، شناخت اجزاء و سمبل ها.
- ۵- تکنولوژی تولید هوای فشرده در مقیاس صنعتی، طراحی شبکه تقسیم هوای فشرده، طراحی لوله کشی، مسایل اقتصادی.
- ۶- توانایی ها و محدودیت های اجزاء پنوماتیک، طراحی مدارهای پنوماتیک، کاربرد سیستمهای پنوماتیک در ماشین های مخصوص، هیدروپنوماتیک.
- ۷- مقدمه ای بر برق صنعتی، مدارهای سوئیچینگ الکتریک، کنترل ساده توسط مدارهای الکتریکی، کاربرد موتورهای صنعتی.
- ۸- الکتروهیدرولیک و الکتروپنوماتیک، هیدروپنوماتیک، سنسورهای صنعتی، طراحی ماشینهای مخصوص و سیستمهای کنترل صنعتی.