



دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی

رشته: مهندسی مکانیک

پردیس دانشکده های فنی

مصوب جلسه مورخ ۹۲/۶/۲۴ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه، توسط اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک پردیس دانشکده های فنی بازنگری شده و در دویست و پنجاه و نهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۹۲/۶/۲۴ به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته: مهندسی مکانیک

مقطع: کارشناسی

برنامه درسی دوره کارشناسی رشته مهندسی مکانیک که توسط اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی مکانیک پردیس دانشکده های فنی بازنگری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

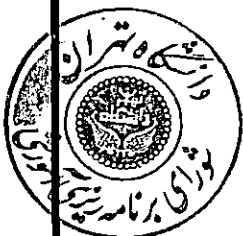
- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه برسد.

پرویز تاجیک
دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

سید مهدی قمصری
معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۹۲/۶/۲۴ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

فرهاد رهبر
ریاست دانشگاه تهران



مشخصات کلی برنامه درسی رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی

رشته مهندسی مکانیک مقطع کارشناسی

Bachelor's Program in Mechanical Engineering

تعریف رشته

دوره کارشناسی مهندسی مکانیک، یکی از دوره های تحصیلی آموزش عالی است که هدف آن تربیت مهندسی است که قادر باشند با بکارگیری دانش ریاضی، علوم مهندسی، تحلیل و تفسیر داده ها، درک مسئولیت های حرفه ای، ایجاد ارتباط مناسب با جامعه و آشنایی با مسائل محلی و جهانی قادر به طراحی ابزار، سیستم ها یا فرآیندهائی جهت رفع نیاز جوامع باشند. لذا این فارغ التحصیلان با توجه به زیرساختی که در دوران آموزش برای آنها ایجاد می شود پس از مدت کوتاهی از فارغ التحصیلی می توانند و توانسته اند منشا خدمات بزرگی شوند. دوره کارشناسی مهندسی مکانیک شامل دروس نظری، آزمایشگاهی، کارگاهی و کارآموزی است.

هدف رشته

تربیت و آموزش نیروی انسانی متخصص مورد نیاز صنعت و کادز آموزشی دانشگاه های کشور در رشته مهندسی مکانیک مطابق سطح دانشگاه های معتبر جهانی و ارتقاء سطح دانش مهندسی مکانیک و رشته های وابسته در عرصه های داخلی و بین المللی و تربیت افراد مستعدی که آموخته های نظری و عملی آنها هم سطح دانشگاه ها و مراکز پیشرفته علمی و صنعتی جهان باشد.

ضرورت و اهمیت رشته

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 جزئیات و تهیه نقشه ها و مدارک فنی، تدوین فناوری ساخت و روش تولید، مدیریت و اجرا و تعمیر و نگهداری را با آگاهی علمی و فنی در کلیه حوزه های مرتبط با مهندسی مکانیک به عهده گرفته، و با موفقیت انجام دهند.

نقش و توانایی فارغ التحصیلان

آنچه انتظار می رود تا دانشجویان بدانند در زمان فارغ التحصیلی قادر به انجام آن باشند، شامل دانش ها، مهارت ها، و نگرش های کسب شده توسط دانشجویان در طول برنامه است. هر برنامه مهندسی باید نشان دهد که دانش آموختگان آن به توانایی های زیر رسیده اند:

- به کارگیری دانش های ریاضی، علوم و مهندسی مکانیک؛
- طراحی و اجرای آزمایش ها و تحلیل و تفسیر داده ها؛
- طراحی یک وسیله، سیستم یا فرایند، جهت رفع یک نیاز؛
- کار در گروه های دارای عملکردهای متفاوت؛
- شناسایی، فرموله کردن و حل مشکلات مهندسی مکانیک؛
- درک مسئولیت های حرفه ای و اخلاقی؛
- ایجاد ارتباط موثر (شفاهی، نوشتاری و تصویری)؛
- درک تاثیر راه حل های مهندسی مکانیک بر جامعه محلی و جهانی؛
- درک ضرورت کسب مداوم آموزش در طول کار حرفه ای؛
- آگاهی از مسایل معاصر؛
- استفاده از فناوری ها، مهارت ها، و ابزارهای مدرن، در فعالیتهای مرتبط با مهندسی مکانیک



طول دوره و شکل نظام

* شکل نظام بصورت ترمی - واحدی خواهد بود. و هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت و هر واحد عملی یا آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت می باشد.

همچنین دروس کارگاهی، عملیات صحرائی یا کار در صحنه، کارآموزی و کارورزی در طول یک نیمسال تحصیلی تدریس می شود.
* طول دوره کارشناسی حداکثر ۶ سال خواهد بود.

تعداد و نوع واحد های درسی

* تعداد واحد های درسی در مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک ۱۴۲ واحد درسی شامل ۲۲ واحد عمومی، ۲۶ واحد پایه، ۶۱ واحد اصلی، ۱۹ واحد تخصصی، ۱۴ واحد اختیاری (حداقل ۸ واحد از سبد مورد نظر و ۶ واحد از سایر دروس دانشگاه) می باشد. همچنین دروس کارآموزی ۱ و کارآموزی ۲ هر یک به ارزش ۱ واحد درسی و بدون احتساب در معدل در نظر گرفته شده است.

شرایط پذیرش دانشجو

مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مواد و ضرایب امتحانی

مواد و ضرایب امتحانی توسط سازمان سنجش بر اساس مصوبات آموزش عالی تعیین می گردند.



جدول شماره : ۱

جدول دروس عمومی رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی

پیشنیاز / همنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
ندارد	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	فارسی عمومی	۱
ندارد	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	زبان خارجی عمومی	۲
ندارد	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	تربیت بدنی ۱	۳
پیشنیاز: تربیت بدنی ۱	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	تربیت بدنی ۲	۴
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	دانش خانواده و جمعیت	۵
ندارد	۱۹۲	-	۱۹۲	۱۲۰	-	۱۲	* دروس عمومی معارف اسلامی	۶
	۳۸۴	۶۴	۳۲۰	۲۲	۲	۲۰	جمع کل	

* دروس عمومی معارف اسلامی طبق جدول پیوست





پیشنیاز / همنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			عنوان درس	گروه	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری			
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اندیشه اسلامی ۱ (مبدأ و معاد)	مبانی نظری اسلام ۴ واحد	۱
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)		۲
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	انسان در اسلام		۳
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام		۴
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	اخلاق اسلامی ۲ واحد	۵
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)		۶
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	آئین زندگی (اخلاق کاربردی)		۷
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	عرفان عملی در اسلام		۸
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	انقلاب اسلامی ایران	انقلاب اسلامی ۲ واحد	۹
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران		۱۰
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)		۱۱
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	تاریخ و تمدن اسلامی ۲ واحد	۱۲
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تاریخ تحلیلی صدر اسلام		۱۳
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تاریخ امامت		۱۴
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تفسیر موضوعی قرآن	آشنایی با منابع اسلامی ۲ واحد	۱۵
ندارد	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تفسیر موضوعی نهج البلاغه		۱۶

۱- دروس الزامی برای مقطع کارشناسی در مجموع گرایش های پنج گانه ۱۲ واحد از ۳۲ واحد پیشنهادی است.

۲- دانشجویان از ۸ واحد پیشنهادی در گرایش مبانی نظری اسلام ۴ واحد، از ۸ واحد در گرایش اخلاق اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در گرایش انقلاب

اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در گرایش تاریخ و تمدن اسلامی ۲ واحد و از ۴ واحد در گرایش آشنایی با منابع اسلامی ۲ واحد را بر می گزینند.

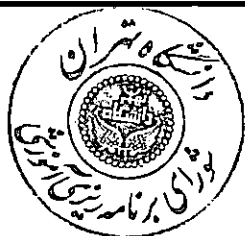
جدول دروس پایه رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	ریاضی ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	ریاضی ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	معادلات دیفرانسیل	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	آمار و احتمالات مهندسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	روشهای محاسبات عددی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	فیزیک ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۸	فیزیک ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۹	آزمایشگاه فیزیک ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۱۰	آزمایشگاه فیزیک ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۱۱	شیمی فیزیک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
	جمع کل	۲۴	۲	۲۶	۴۴۸	۶۴	۵۱۲



جدول دروس اصلی رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	ریاضی مهندسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	نقشه کشی صنعتی ۱	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	مدار و ماشین های الکتریکی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	مبانی الکترونیک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۵	آزمایشگاه برق و الکترونیک	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۶	استاتیک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۷	دینامیک	۴	-	۴	۶۴	-	۶۴
۸	علم مواد	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۹	مقاومت مصالح ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۰	مقاومت مصالح ۲	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱	آزمایشگاه مقاومت مصالح ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۱۲	طراحی اجزاء ماشین ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۳	طراحی اجزاء ماشین ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۴	ترمودینامیک ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸



ادامه جدول دروس اصلی رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱۵	ترمودینامیک ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۶	آزمایشگاه ترمودینامیک ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۷	مکانیک سیالات ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۸	مکانیک سیالات ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۹	آزمایشگاه مکانیک سیالات ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۲۰	انتقال حرارت ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۱	دینامیک ماشین	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۲	ارتعاشات مکانیکی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۳	آزمایشگاه دینامیک و ارتعاشات	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۲۴	کنترل اتوماتیک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
	جمع کل	۵۶	۵	۶۱	۸۹۶	۱۶۰	۱۰۵۶



جدول دروس تخصصی رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	سیستم های اندازه گیری و آزمایشگاه	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۲	طراحی و تکامل محصول	۳	-	۳	-	۴۸	۴۸
۳	روش های تولید و کارگاه	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۴	مدیریت و اقتصاد مهندسی	۲	-	۲	-	۳۲	۳۲
۵	مقدمه ای بر مهندسی مکانیک	۱	-	۱	-	۱۶	۱۶
۶	نگارش متون فنی	۱	-	۱	-	۱۶	۱۶
۷	کارگاه ماشین ابزار	-	۱	۱	۳۲	-	۳۲
۸	کارگاه جوشکاری و ورقکاری	-	۱	۱	۳۲	-	۳۲
۹	کارگاه اتومکانیک	-	۱	۱	۳۲	-	۳۲
۱۰	پروژه کارشناسی	۳	-	۳	-	۴۸	۴۸
	جمع کل	۱۴	۵	۱۹	۱۶۰	۲۲۴	۳۸۴



جدول دروس تخصصی انتخابی سیستمهای دینامیکی و کنترل رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	رباتیک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	طراحی مکانیزم ها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	دینامیک ماشین ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	سیستمهای هیدرولیک و پنوماتیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	کنترل اتوماتیک ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۶	کنترل نویز و آکوستیک صنعتی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۷	دینامیک خودرو	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۸	بهینه سازی سیستمهای مکانیکی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۹	مکاترونیک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
	جمع کل	۲۶	-	۲۶	۴۱۶	-	۴۱۶

* دانشجوی بایستی ۱۴ واحد اختیاری (حداقل ۸ واحد از سبد مورد نظر و ۶ واحد از سایر دروس دانشگاه) اخذ نماید.



جدول دروس تخصصی انتخابی حرارت و سیالات رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی



ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	موتورهای احتراق داخلی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	توربوماشین ها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	آزمایشگاه توربوماشین ها	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۴	انتقال حرارت ۲	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	آزمایشگاه انتقال حرارت ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۶	حرارت مرکزی و تهویه مطبوع	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۷	طراحی سیستم های تبرید و سردخانه	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۸	توربین گاز و موتور جت	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۹	طراحی مبدل های حرارتی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۰	انرژی های تجدید پذیر	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۱	روشهای محاسباتی در دینامیک سیالات	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۲	دینامیک گازها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۳	آیرودینامیک تراکم ناپذیر	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۴	بهینه سازی سیستمهای مکانیکی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸

* دانشجوی بایستی ۱۴ واحد اختیاری (حداقل ۸ واحد از سید مورد نظر و ۶ واحد از سایر دروس دانشگاه) اخذ نماید.

ادامه جدول دروس تخصصی انتخابی حرارت و سیالات رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱۵	سیستمهای انتقال آب	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۶	سوخت و احتراق	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
	جمع کل	۴۰	۲	۴۲	۶۴	۶۴	۷۰۴

* دانشجوی بایستی ۱۴ واحد اختیاری (حداقل ۸ واحد از سبد مورد نظر و ۶ واحد از سایر دروس دانشگاه) اخذ نماید.



جدول دروس تخصصی انتخابی انرژی رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	انرژی های تجدید پذیر	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	نیروگاه آبی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	نیروگاه حرارتی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	توربین گاز و موتور جت	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۵	طراحی سیستم های تبرید و سردخانه	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۶	حرارت مرکزی و تهویه مطبوع	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۷	انتقال حرارت ۲	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	آزمایشگاه انتقال حرارت ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۹	کاربرد انرژی خورشیدی در ایران	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۰	سوخت و احتراق	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
	جمع کل	۲۵	۱	۲۶	۴۰۰	۳۲	۴۳۲

* دانشجوی بایستی ۱۴ واحد اختیاری (حداقل ۸ واحد از سبد مورد نظر و ۶ واحد از سایر دروس دانشگاه) اخذ نماید.



جدول دروس تخصصی انتخابی مکانیک جامدات رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	مقاومت مصالح ۳	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	تریبولوژی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	روش اجزاء محدود کاربردی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	طراحی مکانیزم ها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۵	طراحی یکمک کامپیوتر	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۶	مواد مرکب	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۷	بهینه سازی سیستمهای مکانیکی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۸	دینامیک ماشین ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۹	آزمون و تحلیل خستگی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۰	بیومکانیک پایه	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
جمع کل		۲۹	-	۲۹	۴۶۴	-	۴۶۴

* دانشجویان با بستی ۱۴ واحد اختیاری (حداقل ۸ واحد از سید مورد نظر و ۶ واحد از سایر دروس دانشگاه) اخذ نمایند.



جدول دروس تخصصی انتخابی ساخت و تولید رشته مهندسی مکانیک در مقطع کارشناسی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	تریبولوژی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	طراحی برای ساخت و مونتاژ	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	ماشینهای کنترل عددی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	طراحی بکمک کامپیوتر	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۵	روش اجزاء محدود کاربردی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۶	مقاومت مصالح ۳	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۷	ابزار شناسی و ماشین کاری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۸	پلاستیسیته عملی و تغییر شکل فلزات	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۹	فرآیندهای جوشکاری	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۱۰	سیستمهای اندازه گیری ابعادی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
	جمع کل	۲۸	۲	۳۰	۴۴۸	۶۴	۵۱۲

* دانشجو بایستی ۱۴ واحد اختیاری (حداقل ۸ واحد از سبد مورد نظر و ۶ واحد از سایر دروس دانشگاه) اخذ نماید.



دروس

« پایه »

رشته مهندسی مکانیک

مقطع کارشناسی



عنوان درس به فارسی : ریاضی ۱
عنوان درس به انگلیسی : Mathematics I

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : پایه

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

ارتقاء دانش ریاضی دانشجویان جهت آماده سازی برای گذراندن دروس مهندسی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

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 ، بی نهایت و حد در بینهایت ، حد چپ و راست ، پیوستگی ، مشتق ، دستوره‌های مشتق گیری ، تابع معکوس و مشتق آن ، مشتق توابع مثلثاتی و 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 قطعه پیوسته ، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال ، تابع اولیه ، روشهای تقریبی برآورد انتگرال ، کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و... (در مختصات دکارتی و قطبی) ، لگاریتم و تابع نمائی و مشتق آنها ، تابع های هذلولوی ، روشهای انتگرال گیری مانند تعویض متغیر و جزء و تجزیه کسر ها ، برخی تعویض متغیرهای خاص دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه ، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	



فهرست منابع:

- ۱- آپوستل، تام م، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
2- Apostol, T. M., Calculus, Vol. 1: One-Variable Calculus, with an Introduction to Linear Algebra, 2nd Edition, Wiley, 1991.

فهرست مطالعات:

- ۱- حشمتی، فیض دیزجی و باباخانی، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۸.
2- Apostol, T. M., Calculus, Vol. 2: Multi-Variable Calculus and Linear Algebra with Applications to Differential Equations and Probability, 2nd Edition, Wiley, 1991.



عنوان درس به فارسی : ریاضی ۲
 عنوان درس به انگلیسی : Mathematics II
 تعداد واحد : ۳
 تعداد ساعت : ۴۸ ساعت
 نوع درس : پایه
 نوع واحد : ۳ واحد نظری
 پیشنیاز : ریاضی ۱
 همنیاز :
 آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

ارتقاء دانش ریاضی دانشجویان جهت آماده سازی برای گذراندن دروس مهندسی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

معادلات پارامتری ، مختصات فضایی ، بردار در فضا ، ضرب عددی ، ماتریس های 3×3 دستگاه معادلات خطی سه مجهولی ، عملیات روی سطر ها ، معکوس ماتریس ، حل دستگاه معادلات ، استقلال خطی ، پایه در R^2 و R^3 ، تبدیل خطی و ماتریس آن ، دترمینان 3×3 ، ارزش و بردار ویژه ، ضرب برداری ، معادلات خط و صفحه رویه درجه دو ، تابع برداری و مشتق آن ، سرعت و شتاب ، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی ، تابع چند متغیره ، مشتق سوئی و جزئی ، صفحه مماس و خط قائم گرادیان ، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی ، دیفرانسیل کامل ، انتگرال های دو گانه 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 رویه های ، دیورژانس ، چرخه ، لاپلاسین ، پتانسیل قضایای گرین و دیورژانس و استوکس.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	



فهرست منابع:

- ۱- آپوستل، تام م، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
2- Apostol, T. M., Calculus, Vol. 2: Multi-Variable Calculus and Linear Algebra with Applications to Differential Equations and Probability, 2nd Edition, Wiley, 1991.

فهرست مطالعات:

- ۱- توماس، جرج برینتون، حساب دیفرانسیل و انتگرال، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.
2- Thomas Jr., G. B., Weir, M. D., and Hass, J. R., Thomas' Calculus, Multivariable, 12th Edition, Pearson, 2009.



عنوان درس به فارسی : معادلات دیفرانسیل
عنوان درس به انگلیسی : Differential Equations

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : پایه

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : ریاضی ۱

همنیاز : ریاضی ۲

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

حل معادلات دیفرانسیل و مسائل مقدار مرزی.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول ، ضرایب ناپیوسته ، معادلات برنولی ، معادلات غیر خطی ، ساختمان خمهای انتگرال به روش ترسیمی ، معادلات جدایی پذیر ، معادلات کامل ، عامل انتگرال ساز ، معادلات همگن ، معادله ریکاتی ، معادله کلرو ، معادله لاگرانژ ، خانواده خمها ، مسیره‌های قائم ، معادلات خطی مرتبه دوم ، جوابهای اساسی معادله همگن ، استقلال خطی ، روش کاهش مرتبه ، معادلات همگن با ضرایب ثابت ، معادله ناهمگن ، روش ضرایب نامعین ، روش تغییر پارامتر ، معادلات خطی مرتبه بالاتر ، معادله همگن با ضرایب ثابت ، معادله اویلر مرتبه m ، روش ضرایب نامعین ، روش نابود کننده ها ، روش تغییر پارامترها ، سریهای جواب معادلات خطی مرتبه دوم ، حل معادلات دیفرانسیل به کمک سری توانی ، معادله لژاندر ، چند جمله‌ای لژاندر ، نقاط غیر عادی منظم ، معادله اویلر مرتبه دوم ، سریهای جواب در مجاورت یک نقطه غیر عادی منظم $I_1 = I_2$ و $N = I_1 - I_2$ ، تبدیل لاپلاس ، تبدیل لاپلاس مشتق و انتگرال ، تبدیل لاپلاس انتگرال ، توابع پله‌ای ، مشتق گیری از تبدیل لاپلاس ، انتگرال گیری از تبدیل لاپلاس ، انتگرال تلفیقی ، معادلات انتگرالی ، توابع ضربه ای ، دستگاه‌های معادلات مرتبه اول ، حل دستگاه‌های خطی با روش حذفی ، دستگاه معادلات جبری خطی ، نظریه اساسی دستگاه‌های معادلات خطی مرتبه اول ، دستگاه‌های خطی همگن با ضرایب ثابت ، روش کاهش مرتبه ، مقادیر ویژه مختلط ، مقادیر ویژه مکرر ، ماتریسهای اساسی ، دستگاه‌های خطی ناهمگن ، روش تغییر پارامترها ، روش ضرایب نامعین ، روش قطری کردن.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

فهرست منابع:

- ۱- Boyce, W. E. and DiPrima, R. C., معادلات دیفرانسیل مقدماتی و مسائل مقدار مرزی، ترجمه محمود دیانی، نشر علوم دانشگاهی، ۱۳۷۸.

فهرست مطالعات:

- ۱- دارا معظمی، معادلات دیفرانسیل و مسائل مقدار مرزی، نشر ناخدا، ۱۳۸۲.
2- Boyce, W. E. and DiPrima, R. C., Elementary Differential Equations, 9th Edition, Wiley, 2009.



عنوان درس به فارسی : آمار و احتمالات مهندسی
 عنوان درس به انگلیسی : Engineering Statistics and Probability



تعداد واحد : ۲
 تعداد ساعت : ۳۲ ساعت
 نوع درس : پایه
 نوع واحد : ۲ واحد نظری
 پیشنیاز : ریاضی ۲
 همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با مدل‌های احتمالاتی و آشنایی با متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته و خواص آنها.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

اشاره ای به تئوری مجموعه ها ، نمونه ها و نمایش جدولی آنها همراه با میانگین ، نما ، میانه و واریانس ، تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه ، متغیرهای تصادفی و استقلال آنها ، واسطه و میانگین و واریانس توزیعات ، توزیعات دو جمله ای پواسن ، فرق هندسی ، توزیع نرمال ، توزیع چند متغیر تصادفی ، نمونه‌گیری تصادفی و اعداد تصادفی ، نمونه‌گیری از جامعه کوچک ، برآورد پارامترهای آماری ، فواصل اطمینان ، آزمون ، آزمون فرضی تصمیم‌گیری ، تجزیه واریانس ، رگرسیون ، همبستگی ، آزمون روشهای ناپارامتری ، برازندن خط مستقیم براده ها ، توابع مولد گشتاور ، قضیه اعداد بزرگ ، قضیه حد مرکزی ، مجموع متغیرهای تصادفی مستقل ، احتمال شرطی ، قضیه احتمال کلی.

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع :

1- Montgomery, D. C. and Runger, G. C., Applied Statistics and Probability for Engineers, 5th Edition, Wiley, 2010.

۲- سید مهدی زهرائی و شهرام خزایی، آمار و احتمال در مهندسی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.

۳- بهمن عربزاده و مسعود نیکوکار، آمار و احتمالات کاربردی، نشر آزاده، ۱۳۸۴.

فهرست مطالعات:

- ۱- جواد بهبودیان، آمار و احتمال مقدماتی، دانشگاه امام رضا، مشهد، ۱۳۸۶.
- 2- Navidi, W., Statistics for Engineers and Scientists, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2010
- 3- Ang, A. H-S., Tang, W. H., Probability Concepts in Engineering, Vol. I & II, Wiley, 2006.



عنوان درس به فارسی : مبانی کامپیوتر و برنامه سازی
عنوان درس به انگلیسی : Fundamentals of Computer and Programming

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : پایه

نوع واحد : ۲ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با مبانی برنامه سازی و آشنایی مقدماتی با معماری کامپیوتر

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

ارتباط با ملاک ۱۱ (زیاد)

سرفصل درس :

نظری :

مفاهیم اولیه کامپیوتر ، نقش کامپیوتر در جهان امروز و بیان مثالهای کاربردی ، معرفی اجزای اصلی کامپیوتر و محیط آن (سخت افزار - نرم افزار) ، سیستم های عددی در کامپیوتر ، نمایش داده های عددی (ممیز ثابت ، ممیز شناور) و غیر عددی، آشنایی با زبان ماشین (با استفاده از یک زبان فرضی با حدود ۱۰ دستور العمل) - مفهوم الگوریتم. اصول طراحی الگوریتم ها (توالی ، انتخاب و تکرار) و حل مسئله (Problem Solving) ، بیان الگوریتم به شبه کد (Pseudo Code) ، آشنایی با یک زبان برنامه نویسی ساخت یافته ، ثابت ها ، متغیرها ، عبارتهای محاسباتی و منطقی ، انواع دستورالعملها ، انواع حلقه ها ، عملیات شرطی ، بردارها ، ماتریسها ، برنامه های فرعی (توابع و رويه ها) ، دستورالعملهای ورودی و خروجی ، الگوریتم های متداول مانند روشهای جستجو و مرتب کردن ، آشنایی با اصول پیشرفته طراحی برنامه بصورت سی گرا ، آشنایی با رکوردها، آشنایی آرایه ها، آشنایی با داده ها دینامیکی و اشاره گرها و لیست های پیوندی و توابع بازگشتی.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	



فهرست منابع:

۱- Neil Dale, برنامه نویسی و حل مسئله با ++C, ترجمه علی معینی و علی محمدپور پاک, چاپ هفتم, انتشارات دانشگاه تهران.

فهرست مطالعات:

۱- علی محمد پور پاک و علی معینی, برنامه های به زبان ++C, چاپ پنجم, انتشارات دانشگاه تهران.





عنوان درس به فارسی : روشهای محاسبات عددی

عنوان درس به انگلیسی : Numerical Analysis Methods

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : پایه

نوع واحد : ۲ واحد نظری

پیشنیاز : مبانی کامپیوتر و برنامه سازی

همنیاز : معادلات دیفرانسیل

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی دانشجویان با روشهای محاسبات عددی همراه با تسلط بر تئوری

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

تعریف خطاها ، انواع خطا ، انباشتگی خطا در محاسبات ، ناپایداری در محاسبات ، فرمول تکرار برای محاسبه توابع ، روشهای حل معادلات غیر خطی شامل روشهای نصف کردن فاصله ، رسم خطوط قاطع ، رسم خطوط مماس ، تکرار نقطه ثابت ، اتیکن ، فرمول خطا و اثبات همگرایی برای هر یک از روشها ، رتبه همگرایی ، معادلات چند جمله ای (جداسازی ، ریشه ها ، حدود ریشه ها ، روشهای حل) ، روش برستو (Barastow) برای تعیین رشته های موهومی ، دستگاه معادلات خطی ، روشهای حل مستقیم (گوس ، ماتریس وارون) ، روشهای حل تکراری (سیدل) ، روش نیوتن برای حل دستگاه معادلات غیرخطی ، مقادیر ویژه ، بردارهای ویژه ، معادله متخصه ، روشهای فاکتورگیری ، تفاضلهای متناهی ، روشهای درون یابی ، برون یابی (نیوتن ، گوس ، لاگرانژ ، اتیکن ، سبل) چند جمله ای چبی شف ، چند جمله ای Spline ، درون یابی وارون ، درون یابی دو متغیره ، فرمول خطا ، خمهای پوشا ، روشهای حداقل مربعات ، مشتق گیری عددی ، تعیین نقاط اکسترموم توابع جدولی ، فرمول گوس با نقاط محدود ، انتگرال گیری عددی (دوونقه) ، سیمپسون ، ابرگ ، گوس ، لژاندر) ، فرمولهای خطا برای روشهای انتگرال گیری ، انتگرال گیری چند گانه عددی ، روشهای حل معادلات دیفرانسیل معمولی (تیلور ، پیکارد ، اویلر ، هیون) بهبود یافته ، رانگ (Runge) ، کوتا (Kutta) ، روشهای پیشگویی و تصحیح جواب ، فرمول خطا ، حل معادلات دیفرانسیل با شرایط سرحدی ، حل دستگاه معادلات دیفرانسیل.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

فهرست منابع:

۱- علی محمد پورپاک، محاسبات عددی (جلد اول و دوم)، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران.

فهرست مطالعات:

1- Chapra, S. and Canale, R., Numerical Methods for Engineers, 6th Ed., McGraw-Hill, 2009.

۲- کرایه چیان اصغر، محاسبات عددی، چاپ هشتم، انتشارات رواق مهر، ۱۳۸۸



عنوان درس به فارسی : فیزیک ۱

عنوان درس به انگلیسی : Physics I

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : پایه

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی دانشجویان با اصول فیزیک موج، ارتعاش و نور

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- حرکت نوسانی و درجات آزادی

۲- سیستم‌های یک درجه آزادی

۳- ارتعاشات آزاد

۴- ارتعاشات میراثونده

۵- ارتعاشات اجباری

۶- سیستم‌های چند درجه آزادی

۷- ماهیت و انواع موج

۸- امواج مکانیکی

۹- امواج صوتی

۱۰- امواج الکترومغناطیسی

۱۱- معادلات موج در محیط‌های پیوسته

۱۲- برهم‌نهی و تداخل امواج

۱۳- ماهیت و سرعت نور

۱۴- قوانین نور هندسی

۱۵- هالوگرافی

۱۶- آشنایی با ابزارهای نوری



روش ارزیابی :

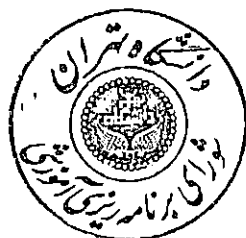
پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع:

- 1- Halliday, D., Resnick, R., and Walker, J., Fundamentals of Physics, Wiley, 2010.
- 2- Benson, H., University Physics, Revised Edition, Wiley, 2008.
- 3- Young, H. D., Freedman, R. A., Lewis Ford, A., University Physics with Modern Physics, Addison-Wesley, 13th Ed., 2011.
- 4- Wolfson, R., Essential University Physics, Vol. 1, Pearson, 2nd Ed., 2011.

فهرست مطالعات:

- 1- Giordano, N., College Physics: Reasoning and Relationships, Cengage Learning, 2nd Ed., 2012.
- 2- Hewitt, P. G., Conceptual Physics, Addison-Wesley, 11th Ed., 2011.



عنوان درس به فارسی : فیزیک ۲

عنوان درس به انگلیسی : Physics II

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : پایه

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : فیزیک ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی دانشجویان با اصول فیزیک الکتریسته و مغناطیس

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- آشنایی با تعاریف و مفاهیم مقدماتی الکتریسته و مغناطیس

۲- قانون Coulomb

۳- میدان های الکتریکی

۴- قانون Gauss

۵- پتانسیل الکتریکی

۶- خازن ها و دی الکتریک ها

۷- جریان و مقاومت

۸- مدارهای جریان مستقیم (DC)

۹- میدان های مغناطیسی

۱۰- منابع میدان مغناطیسی

۱۱- قانون Faraday

۱۲- جریان القایی

۱۳- مدارهای جریان متناوب (AC)

۱۴- معادلات ماکسول

۱۵- امواج الکترومغناطیس



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع:

- 1- Halliday, D., Resnick, R., and Walker, J., Fundamentals of Physics, Wiley, 2010.
- 2- Young, H. D., Freedman, R. A., Lewis Ford, A., University Physics with Modern Physics, Addison-Wesley, 13th Ed., 2011.
- 3- Wolfson, R., Essential University Physics, Vol. 2, Pearson, 2nd Ed., 2011.

فهرست مطالعات:

- 1- Giordano, N., College Physics: Reasoning and Relationships, Cengage Learning, 2nd Ed., 2012.
- 2- Hewitt, P. G., Conceptual Physics, Addison-Wesley, 11th Ed., 2011.





عنوان درس به فارسی : آزمایشگاه فیزیک ۱

عنوان درس به انگلیسی : Physics Lab I

تعداد واحد : ۱

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : پایه

نوع واحد : ۱ واحد عملی

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی دانشجویان با اصول فیزیک موج، ارتعاش و نور

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۴ (متوسط)

ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

عملی :

تعیین گرمای ویژه مایعات به روش سرد شدن، 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 کیلوساک، تعیین کشش سطحی مایعات (لوله های موئین)، ویسکوزیته، چگالی سنج بوسیله قطره چکان هیلکه (تعیین کشش سطحی مایعات)، شناسائی وسایل اندازه گیری و محاسبه خطاها

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰ نمره	-	۱۰ نمره	

فهرست منابع :

- 1- Halliday, D., Resnick, R., and Walker, J., Fundamentals of Physics, Wiley, 2010.
- 2- Benson, H., University Physics, Revised Edition, Wiley, 2008.
- 3- Young, H. D., Freedman, R. A., Lewis Ford, A., University Physics with Modern Physics, Addison-Wesley, 13th Ed., 2011.
- 4- Wolfson, R., Essential University Physics, Vol. 1, Pearson, 2nd Ed., 2011.

فهرست مطالعات:

- 1- Giordano, N., College Physics: Reasoning and Relationships, Cengage Learning, 2nd Ed., 2012.
- 2- Hewitt, P. G., Conceptual Physics, Addison-Wesley, 11th Ed., 2011.





عنوان درس به فارسی : آزمایشگاه فیزیک ۲

عنوان درس به انگلیسی : Physics Lab II

تعداد واحد : ۱

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : پایه

نوع واحد : ۱ واحد عملی

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی دانشجویان با اصول فیزیک الکتریسته و مغناطیس

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۴ (متوسط)

ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

عملی :

شناسائی اسیلوسکوپ، شناسائی گالوانومتر و طرز تبدیل آن به آمپر متر و ولت متر و وات متر، رسم منحنی مشخصه لامپهای دو قطبی و سه قطبی و دیود و ترانزیستور، اندازه گیری ظرفیت خازنها و تحقیق

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰ نمره	-	۱۰ نمره	

فهرست منابع :

- 1- Halliday, D., Resnick, R., and Walker, J., Fundamentals of Physics, Wiley, 2010.
- 2- Young, H. D., Freedman, R. A., Lewis Ford, A., University Physics with Modern Physics, Addison-Wesley, 13th Ed., 2011.
- 3- Wolfson, R., Essential University Physics, Vol. 2, Pearson, 2nd Ed., 2011.

فهرست مطالعات :

- 1- Giordano, N., College Physics: Reasoning and Relationships, Cengage Learning, 2nd Ed., 2012.
- 2- Hewitt, P. G., Conceptual Physics, Addison-Wesley, 11th Ed., 2011.

دروس

« اصلی »

رشته مهندسی مکانیک



مقطع کارشناسی



عنوان درس به فارسی : شیمی فیزیک
عنوان درس به انگلیسی : Physical Chemistry

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : پایه

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

معرفی مفاهیم اساسی فیزیک و شیمی مدرن بطور همزمان و ایجاد ارتباط آنها با ترمودینامیک کلاسیک مهندسی.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه :

علم شیمی، روش علمی، واحدهای اندازه گیری، عدم قطعیت در اندازه گیری، نظریه اتمی دالتون، وزن اتمی و اتم گرم، عدد آووگادرو، تعریف مول.

۲- ساختمان اتم :

مقدمه، ماهیت الکتریکی ماده (تجربه تامسون- تجربه میلیکان)، ساختمان اتم، تجربه رادرفورد، تابش الکترومغناطیس، مبدا نظریه کوانتوم (نظریه کلاسیک تابش- اثر فتوالکتریک- اتم بور- طیف اشعه و عدد اتمی)، مکانیک کوانتومی (دوگانگی ذره و موج، طیف خطی گیتار، اصل عدم قطعیت، معادله شرودینگر، ذره در جعبه)، اتم هیدروژن، (اعداد کوانتومی s, m, l, n)، اتم های با بیش از یک الکترون، ترازهای انرژی، آزمایش های الکترونیکی، جدول تناوبی، شعاع اتم، انرژی یونی، الکترون خواهی، بررسی هسته اتم و مطالعه ایزوتوپ ها، رادیو اکتیویته، مقدمه ای بر واکنش های هسته ای.

۳- ترموشیمی :

اصول شیمی، واکنش های خود به خودی، انرژی آزاد و آنتروپی، معادله گیبس، هلمهولتز.

۴- حالت گازی :

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

۵- پیوندهای شیمیایی :

اربییتال اتمی و مولکولی، طول پیوند، زاویه پیوند، قاعده هشتایی، پیوندهای اولیه: یونی، کوالان، فلزی و واندروالس، پیوندهای ثانویه و قطبیت پیوندها، پیوند هیدروژنی، ساختار کریستال: γ سیستم کریستالی، نیمه رساناها، نقایص در جامدات.

۶- مایعات و جامدات و محلول ها :

تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش، نقطه انجماد، فشار بخار جامدات، تصفیه، مکانیزم حل شدن، قوانین حلالیت، فشار بخار محلول ها و قوانین مربوط به آن، پایداری فاز: نمودارهای فازی

۷- تعادل در سیستم های شیمیایی :

واکنش های برگشت پذیر و تعادل شیمیایی، ثابت های تعادل (گاز، جامد و مایع)، اصول لوشاتلیه.

۸- سرعت واکنش های شیمیایی :

قوانین سرعت واکنش و معادلات سرعت، کاتالیزورها (با مثال هایی از تجزیه فوری، تبدیل انرژی).

۹- اسیدها، بازها و تعادلات یونی :

نظریه آرنیوس، نظریه برسد لوری، نظریه لوئیس، الکترولیت های ضعیف، pH و بافرها، محلول های تامیون.

۱۰- واکنش های اکسایش و کاهش :

حالت اکسایش، نظریه نیم واکنش، موازنه واکنش های اکسایش و کاهش پیل گالوانی، سایر پیل های شیمیایی (پیل سوختی (اجباری)، باتری های، خوردگی).

۱۱- توصیف خواص سیال از دیدگاه شیمی فیزیک :

توصیف کشش سطحی از دیدگاه مولکولی، ترمودینامیک سطح، اثرات کشش سطحی و تنش سطحی ناشی از آن، معادله جذب سطحی گیبس، توصیف کشش سطحی به عنوان سطح انرژی آزاد، زاویه تماس و کشش سطحی، رابطه بین قابلیت خیس شدن با کشش سطحی، تماس مایعات با جامدات متخلخل، قابلیت خیس شدن و رابطه آن با کشش سطحی مایعات (کاربرد فیتله هیت پایپ و مواد متخلخل توصیف ویزکوزیته از دیدگاه مولکولی (مدل نیوتن، مدل Einstein، توصیف شیمی فیزیکی ویزکوزیته).

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

فهرست منابع:

- 1- Barrow, M., Physical Chemistry, 5th edition, McGraw-Hill, 2008.
- 2- Laidler, K. J., Meiser, J. H., and Sanctuary, B. C., Physical Chemistry, 4th Edition, Cengage Learning, 2002.

فهرست مطالعات:

- 1- Atkins, P. and de Paula, J., Physical Chemistry, 9th edition, Freeman, 2009.



عنوان درس به فارسی : ریاضی مهندسی

عنوان درس به انگلیسی : Engineering Mathematics

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : معادلات دیفرانسیل

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

ارتقاء دانش ریاضی دانشجویان جهت آماده سازی برای گذراندن دروس مهندسی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- سری فوریه و انتگرال آن و تبدیل فوریه :

تعریف سری فوریه فرمول اولر ، بسط در نیم دامنه ، 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 انتگرال های مختلف :

حد و پیوستگی ، مشتق توابع مختلط ، توابع نمائی ، مثلثاتی ، هذلولی و لگاریتمی، مثلثاتی معکوس و نمائی با نمای مختلط ، نگاشت کانفرمال ، نگاشت $W = z + b$ ، $W = \frac{az + b}{ca + d}$ ، $W = e^{-z}$ ، انتگرال خط در صفحه مختلط ، قضیه انتگرال کوشی ، محاسبه انتگرال خط بوسیله انتگرالهای نامعین ، فرمول کوشی ، بسط های تایلور و مک لورن ، انتگرال گیری به روش مانده ها ، قضیه مانده ها ، محاسبه برخی از انتگرالهای حقیقی.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

فهرست منابع:

- 1- Anderson, J. D., Modern Compressible Flow with Historical Perspective, McGraw-Hill, 2002.
- 2- John, J. E.A. and Keith, T. G., Gas Dynamics, Prentice Hall, 2006.

فهرست مطالعات:

- 1- Zucker, R. D. and Biblarz, O., Fundamentals of Gas Dynamics, Wiley, 2002.
- 2- Zucrow, M. J. and Hoffman, J. D., Gas Dynamics, Wiley, 1976.
- 3- Liepmann, H. W. and Roshko, A., Elements of Gas Dynamics, Dover Publications, 2002.





عنوان درس به فارسی : نقشه کشی صنعتی ۱

عنوان درس به انگلیسی : Technical Drawing

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۲ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفرعملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

تقویت قدرت تجسم ذهنی در زمینه قطعات صنعتی، تا دانشجو بتواند تصاویر دو بعدی و سه بعدی از آنها را به راحتی تجسم نموده و تهیه نماید.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

مقدمه ای بر پیدایش نقشه کشی صنعتی و کاربرد آن ، تعرف تصویر ، رسم تصویر ، نقطه ، صفحه ، جسم بر روی یک صفحه تصویر ، معرفی صفحات اصلی تصویر ، اصول رسم سه تصویر ، رابطه هندسی بین تصاویر مختلف ، وسائل نقشه کشی و کاربرد آنها ، ابعاد استاندارد کاغذهای نقشه کشی ، 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 ، اندازه نویسی و کاربرد حروف و اعداد ، رسم تصویر یک جسم به کمک تصاویر معلوم آن با روش شناسایی سطوح و احجام ، تعریف برش و قراردادهای مربوط به آن ، برش ساده (متقارن و غیر متقارن) ، برش شکسته ، برش 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 ، طبقه بندی تصاویر مجسم ، تصویر مجسم قائم (ایزومتریک ، دیمتریک ، تری میریک) ، تصویر مجسم مایل شامل مایل ایزومتریک (کوالیر) و مایل دیمتریک (کابینت) ، اتصالات پیچ و مهره ، پرچ ، جوش و طریقه رسم انواع آنها ، طریقه رسم نقشه های سوار شده باختصار.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

فهرست منابع:

- 1- Giesecke, F. E., Hill, I. L., Spencer, H. C., Mitchell, A. E., Dygdon, J. T., Novak, J. E., Lockhart, S. E., and Goodman, M., Technical Drawing with Engineering Graphics, Peachpit Press; 14th Ed., 2011.
- 2- Madsen, D. A. and Madsen, D. P., Engineering Drawing and Design, Delmar Cengage Learning, 5th Ed., 2011.

فهرست مطالعات:

- 1- Goetsch, D. E., Chalk, W. S., and Nelson, J. A., Technical Drawing, Delmar Cengage Learning, 6th Ed., 2011.



عنوان درس به فارسی : مدار و ماشین های الکتریکی
عنوان درس به انگلیسی : Electrical Circuits and Machines



تعداد واحد : ۳
تعداد ساعت : ۴۸ ساعت
نوع درس : اصلی
نوع واحد : ۳ واحد نظری
پیشنیاز : فیزیک ۲
همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با مبانی و روشهای حل مدارات الکتریکی ، طراحی تأسیسات الکتریکی و آشنایی با اصول عملکرد ، مدارهای هادل و محاسبات سیستم های الکترومغناطیسی، ترانسفورماتورها و ماشین های الکتریکی جریان مستقیم و متناوب می باشد.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مبانی مدارهای الکتریکی :

قوانین کیرشف، منابع ایده آل ، منابع واقعی ، منابع کنترل شونده ، مقاومت ها و به هم پیوستن آنها.

۲- تحلیل مدارهای مقاومتی :

تجزیه و تحلیل گره و مش، روش جمع آثار ، روش جریان فرضی ، تبدیل ستاره - مثلث و بالعکس ، روش تونن ، ماکزیم توان .

۳- عناصر ذخیره کننده انرژی :

خازن ، سلف.

۴- تحلیل مدارهای متناوب :

فازورها، امپدانس و ادمیتانس، به هم بستن امپدانس ها، توان در مدارهای متناوب سینوسی، مدارهای معادل سه فاز متعادل (اتصال ستاره و مثلث).

۵- تأسیسات الکتریکی :

انتخاب سیم مناسب ، انتخاب کابل مناسب ، انتخاب فیوز مناسب.

۶- مبانی الکترومغناطیس :

میدان مغناطیسی و قانون فاراده، مدارهای مغناطیسی، مواد مغناطیسی، هیستریزس، جریان گردشی ، محاسبات نیروی الکترو مغناطیسی.

۷- ترانسفورماتورها :

ترانسفورماتور ایده آل، مدار معادل ، تلفات ، تست های مدار باز و اتصال کوتاه ، بدست آوردن پارامترها ، شرایط بارداری، افت ولتاژ و درصد تنظیم ولتاژ ، ترانسفورماتورهای سه فاز ، اتوترانسفورماتورها .

۸- ماشین های جریان دائم :

آشنایی و اصول عملکرد ، انواع مدار معادل ، معادلات ، موتورهای DC ، ژنراتورهای DC ، کنترل سرعت موتورهای DC

۹- ماشین های آسنکرون :

ساختار و اساس کار ، میدان گردان ، تعداد قطب ، سرعت سنکرون ، لغزش ، منحنی های عملکرد ، کنترل سرعت در فرکانس ثابت ، کنترت سرعت با اینورتر ، بازیافت انرژی در موتورهای آسنکرون.

۱۰- ماشین های سنکرون :

ساختار و اساس کار ، تولید ولتاژ در ژنراتور سنکرون.

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع:

- ۱- راشد محصل و ثابت مرزوقی، مبانی مهندسی برق، انتشارات رز.
- ۲- Bimbhra، ماشین های الکتریکی، تئوری، عملکرد و کاربردها جلد اول و دوم، ترجمه : سلطانی و لسانی، انتشارات قائم.
- 3- Malvino, A. and Bates, D., Electronic Principles, 7th Ed., McGraw-Hill, 2006.
- 4- Malvino, A. P. and Brown, J. A., Digital Computer Electronics, 3rd Ed., Career Education, 1992.

فهرست مطالعات:

- ۱- Desoer, C. A. and Kuh, E. S., مدارهای الکتریکی جلد اول و دوم، ترجمه: جبه دار مارالانی.





عنوان درس به فارسی : مبانی الکترونیک

عنوان درس به انگلیسی : Fundamentals of Electronics

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : مدار و ماشین های الکتریکی

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی دانشجویان با فیزیک نیمه هادی ها، آشنائی با دیودها و مدارهای یکسو کننده، همچنین آشنائی با ترانزیستورهای BJT و MOSFET ، اصول الکترونیک قدرت، آشنائی با اصول مدارهای منطقی، اصول حافظه ها، اصول میکروپروسورها و برنامه نویسی آنها.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- الکترونیک آنالوگ :

مبانی فیزیک الکترونیک، قطعات الکترونیکی، نیمه هادیها، دیودها، تحلیل مداری دیود، مدارهای دیودی، یکسو کننده نیم و تمام موج، ترانزیستور BJT و ترانزیستور FET : عملکرد، مدل مداری و کاربردها، تقویت کننده جریان و ولتاژ، مدارهای ترانزیستوری (انتخابی)، اشاره مختصر به Op. Amp و تقویت کننده های عملیاتی، الکترونیک قدرت.

۲- مبانی الکترونیک دیجیتال و لاجیک:

سوئیچ ترانزیستوری B.P و MOSFET، سیستم باینری و جبر منطقی (مقدمات لاجیک)، گیت های لاجیک، Flip Flops, Registers, Timers/ Counters, Memory و IO، اشاره به معماری میکرو پروسور و کامپیوتر (انتقال داده ها و فرامین روی Bus، انواع ساختارهای انتقال سیگنال آنالوگ و دیجیتال، ارتباط سریال و پارالل .

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

فهرست منابع:

- ۱- راشد محصل و ثابت مرزوقی، مبانی مهندسی برق، انتشارات رز.
- 2- Malvino, A. P. and Brown, J. A., Digital Computer Electronics, 3rd Ed., Career Education, 1992.
- 3- Mano, M. and Ciletti, M., Digital Design with an Introduction to the Verilog HDL, 5th Edition, Prentice Hall, 2012.
- 4- Malvino, A. and Bates, D., Electronic Principles, 7th Ed., McGraw-Hill, 2006.

فهرست مطالعات:

- 1- Rizzoni, G., Principles and applications of Electrical Engineering, 5th Edition, McGraw-Hill Primis, 2008.
- 2- Rashed-Mohasel, J. and Sabet-Marzooghi, Basic Electrical Engineering, (in Persian), Rose Pub., Salekan Pub., 2005.



عنوان درس به فارسی : آزمایشگاه برق و الکترونیک
عنوان درس به انگلیسی: Electrical and Electronics Lab

تعداد واحد : ۱
تعداد ساعت : ۳۲ ساعت
نوع درس : اصلی
نوع واحد : ۱ واحد عملی
پیشنیاز :

همینیا : مدار و ماشین های الکتریکی
آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی دانشجویان با مبانی ماشینهای الکتریکی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (کم) ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

عملی :

راه اندازی 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 - اندازه گیری تلفات بی باری و اتصال کوتاه در ماشین آسنکرون و ترانسفورماتور - تعیین راندمان - آشنایی با کلیدها، فیوزها، کابلهای فشار ضعیف و قوی - سر کابل و بسط کابل - ایمنی - سیم زمینی فیوزها - کلید اتوماتیک.

تبصره :

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

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰ نمره	-	۱۰ نمره	

فهرست منابع:

- 1- Malvino, A. and Bates, D., Electronic Principles, 7th Ed., McGraw-Hill, 2006.
- 2- Malvino, A. P. and Brown, J. A., Digital Computer Electronics, 3rd Ed., Career Education, 1992.

فهرست مطالعات:

- 1- Rizzoni, G., Principles and Applications of Electrical Engineering, 5th Ed., McGraw-Hill, 2008.



عنوان درس به فارسی : استاتیک

عنوان درس به انگلیسی : Statics

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : ریاضی ۱ - فیزیک ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با بردارها و کاربرد آنها بخصوص در مورد نیرو ، سیستم واحدهای مختلف و طرز تبدیل این واحدها به یکدیگر و پیاده کردن دیگام (پیکره) آزاد کلیه اجسام تحت اثر نیروهای مختلف و محاسبه استاتیکی سازه های متنوع.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه

تعاریف: علم مکانیک-تاریخچه-استاتیک-دینامیک-ایده های اولیه یا پایه-دقت، حدود و تقریب- واحدها: متریک و انگلیسی - یادآوری بردارها: اسکالر و بردار، بردار یکه و...- انواع بردارها: آزاد، لغزنده و ثابت- جمع و تفریق بردارها- مؤلفه های کارتیزین بردارها

۲- نیرو

انواع نیروها: ماهیت نیروهای داخلی و خارجی؛ نیروهای جسمی و تماسی؛ نیروهای متمرکز و توزیعی...- محاسبه نیروها در راستاهای مختلف...

مؤلفه های کارتیزین دو بعدی

ممان (گشتاور)-حول یک نقطه-ضرب برداری-ثئوری و رینون

کوپل-روش برداری-کوپلهای معادل-سیستم های نیرو کوپل

برآیندها-روش جبری-اصل ممان ها

مؤلفه های کارتیزین سه بعدی-ضرب نقطه ای-زاویه بین دو بردار

ممان و کوپل- ممان ها در فضای سه بعدی-هم ارزی ضرب برداری-ممان حول یک محور- ثئوری و رینون در فضای سه

بعدی- کوپلها در فضای سه بعدی

برآیندها در فضای سه بعدی

۳- تعادل

تعادل در فضای دوبعدی-نمودار جسم آزاد-مدلسازی یک نیرو-رسم نمودارهای جسم آزاد-مثالهایی برای نمودار جسم

آزاد



شرایط تعادل-دسته بندی تعادل- اعضاء با دو یا سه نیرو-معادلات تعادل-محدودیتها و معین بودن استاتیکی-کفایت محدودیت ها و شرایط مرزی

تعادل در فضای سه بعدی- نمودار جسم آزاد- دسته بندی تعادل- محدودیتها و معین بودن استاتیکی
۴- سازه ها

خرپا های صفحه ای-خرپاهای ساده-اتصالات و تکیه گاههای خرپا ها
روشهای اتصال-عضو های غیرفعال داخلی و خارجی-شرایط خاص
روش برش زدن مقاطع
خرپا های فضایی-معین استاتیکی-روشهای اتصال-روش برش مقاطع
قاب ها و ماشین ها- اجسام صلب متصل تحت تاثیر چند نیرو- نمودار جسم آزاد

۵- نیروهای توزیعی

مرکز جرم- تعیین مرکز جرم-مرکز جرم درمقابل مرکز ثقل
مرکز خطوط-سطوح و احجام
اجسام و اشکال مرکب

تئوری پاپوس

تیرها (آثار خارجی)-انواع تیرها-بارهای توزیعی

تیرها (آثار داخلی)-برش، خمش و پیچش

نمودار نیروی برشی و ممان خمشی

بارگذاری عمومی-روابط برش و خمش

ممان اینرسی مقاطع- ممان های اصلی- مقادیر بیشینه و کمینه ممان-دایره موهر-ممان های اصلی مرکزی

کابلهای انعطاف پذیر

۶- اصطکاک

انواع اصطکاک

اصطکاک خشک-مکانیزم اصطکاک خشک-اصطکاک استاتیکی- اصطکاک سینماتیکی-زاویه اصطکاک- عوامل مؤثر بر

اصطکاک

گونه ها

پیچ ها

یاتاقان های لغزشی

یاتاقان های کف گرد

تسمه های انعطاف پذیر

مقاومت غلطشی

۷- کار مجازی

کار-در اثر نیرو- در اثر کوپل-کار مجازی

تعادل-تعادل یک ذره-تعادل جسم صلب-تعادل سیستم ایده آل از اجسام صلب-اصل کار مجازی- درجه آزادی-

سیستمهای دارای اصطکاک-راندمان مکانیکی

پایداری و انرژی پتانسیل- انرژی پتانسیل الاستیک- انرژی پتانسیل مرتبط با جاذبه-معادله انرژی-نمودار نیروی فعال-

اصل کار مجازی-پایداری تعادل



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع:

- 1- Meriam, J. L. and Kraige, L.G., Engineering Mechanics: Statics, John Wiley & Sons, Inc., 2011.
- 2- Hibbeler, R.C., Engineering Mechanics: Statics, Pearson Education Inclusive, Prentice Hall, 2012.

فهرست مطالعات:

- 1- Beer, F.P., Johnston, E.R., and Mazurek, D., Vector Mechanics for Engineers: Statics, McGraw-Hill, 2012.



عنوان درس به فارسی : دینامیک

عنوان درس به انگلیسی : Dynamics

تعداد واحد : ۴

تعداد ساعت : ۶۴ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۴ واحد نظری

پیشنیاز : استاتیک

همنیاز : معادلات دیفرانسیل

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با مبانی دینامیک به منظور تحلیل مسائل مهندسی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

مقدمه و تعاریف دینامیک - آنالیز بردارها و ماتریس ها - قوانین نیوتن.

قسمت اول :

سینماتیک ذره و مجموعه ذرات مادی :

سینماتیک نقطه مادی : تعریف حرکت - حرکت مستقیم الخط نقطه مادی - حرکت زاویه ای 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 ممتم - حرکت با نیروی مرکزی - حرکت نسبت به محورهای

متحرک.

سینتیک سیستم نقاط مادی :

مقدمه - معادلات حرکت - کار و انرژی - ممتم خطی و زاویه ای - بقای انرژی و ممتم.

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 ممتم.

سینماتیک اجسام صلب در فضا :

حرکت مطلق و حرکت نسبی.

سینتیک اجسام صلب در فضا :



ممنتیم زاویه ای - خواص ممان اینرسی جرمی - ممنتیم و معادلات انرژی حرکت - حرکت عمومی در صفحه - دوران حول یک نقطه - حرکت عمومی در فضا.

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع :

- 1- Hibbeler, R. C., Engineering Mechanics: Dynamics, 13th Ed., Prentice Hall, 2012.
- 2- Meriam, J. L. and Kraig, L. G., Engineering Mechanics: Dynamics, 7th Edition, John Wiley & Sons, 2012

فهرست مطالعات :

- ۱- منصور نیکخواه بهرامی، دینامیک برداری، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۸.
- ۲- نصراله تابنده، مکانیک مهندسی: دینامیک برداری، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۶.
- 3- Shames, I. H., Engineering Mechanics: Dynamics, Prentice-Hall, 1996.
- 4- McGill, D. J. and King, W. W., Engineering Mechanics: An Introduction to Dynamics, 3rd Edition, PWS Pub. Co., 1995.





عنوان درس به فارسی : علم مواد

عنوان درس به انگلیسی : Materials Science

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : شیمی فیزیک

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفرعلمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

معرفی ایده های اساسی در علم و مهندسی مواد برای دستیابی به توانایی استفاده از مواد بطرز مناسب و بهینه سازی مواد در طراحی های جدید و بدست آوردن دانش و آشنایی با فناوری فرآیندهای تأثیر گذار بر خواص مواد و نیز آشنایی با ارتباط خواص مواد زیر ساختار و کاربردها

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه:

اهداف درس - تعریف مهندسی و علم مواد - دسته بندی مواد - مواد پیشرفته - مواد آینده - ضروریات مواد مدرن - رابطه خواص - ساختار و فرآیندهای ساخت برای مواد.

۲- ساختار اتمی و پیوندهای بین اتمی:

انواع پیوندها - نیروها و انرژی های پیوند - ارتباط پیوندها و خواص مواد .

۳- ساختار بلوری فلزات:

سلول واحد - ساختار بلوری فلزات - انواع بلورها - نظام های بلوری - نقاط ، خطوط و صفحه های کریستالوگرافی - مواد بلوری و غیر بلوری - بررسی های ریز ساختاری مواد (اشعه ایکس ، میکروسکوپ نوری ، الکترونی و ...)

۴- انجماد در فلزات:

انواع انجماد - مکانیزم انجماد در فلزات - نیروها و انرژی های پیشرانش و بازدارنده - اندازه بحرانی دانه - شکل گیری بلورها و دانه ها - شکل گیری عیوب در بلورها به هنگام انجماد - روش های انجماد برای آلومینیم و فولاد - رشد تک بلور و چتر بلور.

۵- نفوذ:

نفوذ چگونه رخ می دهد؟ انواع نفوذ - مکانیزم نفوذ - روابط حاکم بر فرآیند نفوذ - عوامل مؤثر بر فرآیند نفوذ - محاسبات برای تعیین زمان و میزان نفوذ - کاربردهای فرآیند نفوذ در صنعت.

۶- عیوب در بلورها:

انواع عیوب بلوری (نقطه ای - خطی - صفحه ای) - نرخ رشد عیوب نقطه ای - چگونگی ایجاد عیوب - تأثیر عیوب بر خواص مواد - آیا عیوب مخرب هستند یا کارساز؟

۷- خواص مکانیکی مواد:

تعریف خواص مواد بر حسب نیرو و تغییر مکان - رفتار مواد بر حسب تنش کرنش - تعریف کتنش، کرنش، انعطاف پذیری، تسلیم، مقاومت، شکست، چقرمگی، سختی و سفتی در مواد، رفتار الاستیک و پلاستیک مواد - کرنش سختی - تغییر شکل - انرژی ضربه.

۸- مکانیزم تغییر شکل در فلزات:

ناجایی ها و ارتباط تغییر شکل با آنها - نظامهای لغزش در بلورها - لغزش در تک بلور و چند بلور - روابط حاکم بر لغزش بلورها - حرکت ناجاییها و مکانیزم های مربوطه - تفسیر تغییر شکل پلاستیک و کار سختی بر حسب حرکت ناجایی ها - تقویت خواص مواد و اعطاف پذیری بر حسب حرکت ناجایی ها - راهبردهای تقویت مواد - تجدید تبلور و رشد دانه - کار سرد - گرم و داغ - رابطه کار سرد با انعطاف پذیری - اثر دما بر خواص مواد.

۹- گسیختگی مکانیک مواد:

اصول گسیختگی و شکست - انواع شکست - مکانیزم های شکست - چقرمگی شکست - تأثیر دما بر نوع شکست در مواد مختلف - روابط ساده حاکم بر شکست - حالت های شکست - محاسبه اندازه و طول ترک - شدت تنش - تمرکز تنش - معرفی طراحی براساس معیار خستگی - تخمین عمر قطعات.

۱۰- خستگی و خزش:

تعریف خستگی - بارگذاری خستگی - تنش های مهم در خستگی - آزمایش خستگی و نمودارهای مربوطه - رشد ترک در خستگی - بررسی شکست در خستگی - عوامل مؤثر در خستگی - تخمین عمر خستگی - رفتار مواد در دما و تنش (خزش) - نمودار خزش - انواع خزش - روابط حاکم بر خزش - مواد مناسب برای خزش.

۱۱- نمودارهای فازی:

تعریف فاز - تأثیر فازها بر خواص مکانیکی مواد - نمودارهای فازی - قوانین مربوط به فازها - تعیین اندازه و مقدار فازها و عناصر در فازها - نقاط و خطوط مهم در نمودارهای فازی از قبیل اوتکتوئید، خط انجماد، خط مذاب و غیره - بررسی چند مثال از نمودارهای فازی از قبیل $Cu-Zn$ ، $Pb-Sn$ ، $Mg-Pb$ ، $Cu-Ni$ ، $Al-Si$.

۱۲- کاربرد، فرآیندهای ساخت و خواص فلزات:

آلیاژهای آلومینیم و خواص و کاربرد آنها - نامگذاری آلیاژهای آلومینیم - عملیات حرارتی آلیاژهای آلومینیم - پیر سختی - آلیاژهای آهنی - تقسیم بندی آلیاژهای آهنی - خواص - تأثیر کربن در آلیاژهای فولاد (نمودار فازی) - انواع فولادها - تبدیل آستنیت به انواع محصولات فولادی از قبیل فریت، پرلیت، باینایت، مارتنزیت - مکانیزم انتقال TTT - منحنی های TTT - منحنی های CCC - مارکونچینیگ - آستمپرینگ - قابلیت سختی پذیری فولاد - آبکاری و عملیات حرارتی فولاد - فولادهای آلیاژ پایین HSLA فولادهای آلیاژی - فولادهای ابزار - فولادهای ضدزنگ - چدن ها و خواص و کاربرد آنها.

۱۳- ساختار و خواص سرامیک ها:

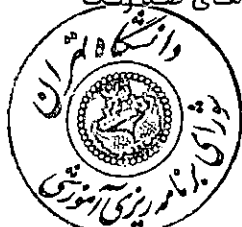
ساختار بلوری - انواع سرامیک ها - خواص مکانیکی - تغییر شکل پلاستیک - رفتار مواد سرامیکی

۱۴- کاربردها و فرآیندهای ساخت سرامیک ها:

انواع شیشه و کاربرد آنها و روش های ساخت - مواد سرامیکی سنتی - مواد سرامیکی مدرن - روش های ساخت و تولید قطعات سرامیکی - قطعات مدرن سرامیکی - کاربرد سرامیک ها در پزشکی.

۱۵- ساختار و خواص پلیمرها:

ساختار مولکولی مرها و تشکیل زنجیره های پلیمری - وزن مولکولی پلیمرها - استقرارهای مختلف مولکولی و زنجیره ای - بلورینگی و غیر بلورینگی در پلیمرها - ارتباط زنجیره های پلیمری با یکدیگر - انواع پلیمرها - خواص پلیمرها.



۱۶- کاربردها و فرآیندهای ساخت پلیمرها:

رفتار پلیمرها تحت تنش و دما - تغییر شکل ویسکوالاستیک - خواص مکانیکی - عوامل مؤثر بر خواص پلیمرها
الاستومرها و کاربرد آنها - انواع فرآیندهای ساخت از قبیل تزریق ، روش بادی ، اکستروژن ...

۱۷- خوردگی:

تعریف - مکانیزم خوردگی - انواع خوردگی - مواد خورنده - روابط حاکم بر خوردگی - محاسبه نرخ خوردگی - عوامل مؤثر در خوردگی - روشهای پیشگیری از خوردگی.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

فهرست منابع:

- 1- Callister, Jr., W. D., Material Science and Engineering: An Introduction, 7th edition, Wiley & Sons, 2006.
- 2- Smith, W. F., Principles of Material Science and Engineering, McGraw-Hill, 1990.
- ۳- لارنس اچ ون ولک، اصول علم و مهندسی مواد، ترجمه فخرالدین اشرفی زاده ، فریبا سعادت ، اردشیر طهماسبی، احمد منشی ، مرکز نشر دانشگاهی تهران ، ۱۳۷۶.

فهرست مطالعات:

- ۱- حسین تویسرکانی، اصول علم مواد (خواص و مهندسی مواد)، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان ، ۱۳۷۰.



عنوان درس به فارسی : مقاومت مصالح ۱
عنوان درس به انگلیسی : Strength of Materials I

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : استاتیک

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

در این درس رفتار اجسام در اثر نیروهای خارجی مورد بررسی قرار می گیرد و مقاومت آنها از نظر تحمل نیروها و میزان تغییر شکل تبیین می شود.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مفهوم تنش :

رسم نمودار آزاد، نوشتن معادلات تعادل، محاسبه عکس العمل ها، نیروها یا عکس العمل های داخلی، معرفی مفهوم تنش

۲- نیروی محوری :

تنش در قطعات دو نیروئی، خواص مکانیکی مواد، قانون هوک، حل مسائل نامعین استاتیکی، تنش های حرارتی، اثر پواسون، تنش و کرنش برشی

۳- پیچش :

روابط و فرضیات اساسی، زاویه پیچش و کرنش برشی، تنش برشی و زاویه پیچش در رفتار ارتجاعی، حل مسائل نامعین استاتیکی، پیچش مقاطع غیر مدور، پیچش اعضاء جدار نازک

۴- خمش :

فرضیات اساسی، رابطه تنش-لنگر خمشی، تیرهای مرکب، خمش نامتقارن، بارگذاری عرضی، خیز و شیب تیرها با روش انتگرال گیری

۵- حالت کلی تنش - کرنش :

حالت تنش دو بعدی، تحلیل تنش سه بعدی، روابط کرنش صفحه ای، حالت سه بعدی کرنش، اندازه گیری کرنش، قانون عمومی هوک در حالت کلی، ضریب حجمی و محدوده ضریب پواسون



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع:

- 1- Beer, F., Johnston, E. R., DeWolf, J., and Mazurek, D., Mechanics of Materials, McGraw-Hill, 6th Edition, 2011.
- 2- Hibbeler, R. C., Mechanics of Materials, 9th Edition, Prentice Hall, 2013
- 3- Crandall, S. H., Dahl, N. C., Lander, T. J., and Sivakumar, M. S., An Introduction to the Mechanics of Solids, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2012.

فهرست مطالعات:

- 1- Benham, P. P., Crawford, R. J., and Armstrong, C.G., Mechanics of Engineering Materials, Prentice Hall, 2nd Edition, 1996.
- 2- Popov, E. P., Mechanics of Materials, Prentice Hall, 2nd Edition, 1976.



عنوان درس به فارسی : مقاومت مصالح ۲

عنوان درس به انگلیسی : Strength of Materials II

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۲ واحد نظری

پیشنیاز : مقاومت مصالح ۱

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

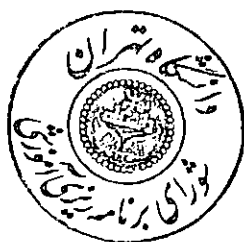
دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

در این درس رفتار اجسام در اثر نیروهای خارجی مورد بررسی قرار می گیرد و مقاومت آنها از نظر تحمل نیروها و میزان تغییر شکل تبیین می شود.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)



سرفصل درس :

نظری :

۱- مرکز برش

۲- خمش تیرهای خمیده

۳- روشهای انرژی:

روابط انرژی در رفتار ارتجاعی برای تنش محوری، روابط انرژی در رفتار ارتجاعی برای تنش برشی، انرژی در حالت کلی تنش، کار و انرژی وقتی که چند بارگذاری انجام شده باشد، حل مسائل نامعین استاتیکی

۴- پایداری تعادل (کمانش در ستون‌ها):

مفهوم پایداری و ناپایداری، پایداری ارتجاعی، کمانش ستونها، طراحی ستون برای بار خارج از مرکز

۵- استوانه های جدار ضخیم و دیسک های دوار:

توزیع تنش در استوانه های جدار ضخیم، نصب پرسی استوانه های جدار ضخیم بر روی یکدیگر، توزیع تنش در دیسک های دوار

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

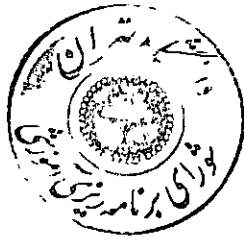
فهرست منابع:

- 1- Beer, F., Johnston, E. R., DeWolf, J., and Mazurek, D., Mechanics of Materials, McGraw-Hill, 6th Edition, 2011.
- 2- Hibbeler, R. C., Mechanics of Materials, 9th Edition, Prentice Hall, 2013
- 3- Crandall, S. H., Dahl, N. C., Lander, T. J., and Sivakumar, M. S., An Introduction to the Mechanics of Solids, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2012.

فهرست مطالعات:

- 1- Benham, P. P., Crawford, R. J., and Armstrong, C.G., Mechanics of Engineering Materials, Prentice Hall, 2nd Edition, 1996.
- 2- Popov, E. P., Mechanics of Materials, Prentice Hall, 2nd Edition, 1976.





عنوان درس به فارسی : آزمایشگاه مقاومت مصالح ۲
عنوان درس به انگلیسی: Strength of Materials Lab II

تعداد واحد : ۱

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۱ واحد عملی

پیشنیاز :

همنیاز : مقاومت مصالح ۲

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی عملی دانشجویان با اصول مقاومت مصالح

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۴ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۵ (کم)

سرفصل درس :

عملی :

آزمایش کشش، آزمایش پیچش جدار نازک، آزمایش پیچش پلاستیک، آزمایش کمانش، آزمایش خیز تیرهای مستقیم،
آزمایش خیز تیرهای خمیده، آزمایش ضربه، آزمایش فتوالاستیسیته

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰ نمره	-	۱۰ نمره	

فهرست منابع:

- 1- Beer, F., Johnston, E. R., DeWolf, J., and Mazurek, D., Mechanics of Materials, McGraw-Hill, 6th Edition, 2011.
- 2- Crandall, S. H., Dahl, N. C., Lander, T. J., and Sivakumar, M. S., An Introduction to the Mechanics of Solids, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2012.
- 3- Popov, E. P., Mechanics of Materials, Prentice Hall, 2nd Edition, 1976.

فهرست مطالعات:

- 1- Benham, P. P., Crawford, R. J., and Armstrong, C.G., Mechanics of Engineering Materials, Prentice Hall, 2nd Edition, 1996.

عنوان درس به فارسی : طراحی اجزاء ماشین ۱
عنوان درس به انگلیسی : Design of Machine Elements I

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : مقاومت مصالح ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشناسازی دانشجویان با مفاهیم و اصول طراحی قطعات تشکیل دهنده سیستم های مکانیکی و کاربرد این اصول در طراحی و تکوین قطعات پر کاربرد در صنعت.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)

ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)

ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه :

فرآیند طراحی در مهندسی مکانیک، چرخه عمر محصول، معیارهای طراحی، ملاحظات اقتصادی، ملاحظات زیست محیطی، ملاحظات ارگونومیکی، دیدگاه آماری در طراحی، استانداردها در طراحی .

۲- مواد مهندسی :

کاربرد مواد مختلف در مهندسی، خواص مکانیکی مواد (استحکام- سختی- شکل پذیری- ضربه پذیری- قابلیت ماشینکاری- مقاومت به خوردگی- مقاومت به سایش)، مواد ترد و مواد نرم، عملیات حرارتی، آشنایی با ویژگی ها و انواع فولادها، چدن ها، فلزات غیر آهنی، پلاستیک ها، مواد مرکب.

۳- رفتار قطعات تحت بارگذاری استاتیکی :

استحکام استاتیکی مواد، پدیده تمرکز تنش، ضرایب تمرکز تنش تئوریک، تئوری های واماندگی مواد نرم (تئوری حداکثر تنش عمودی- تئوری حداکثر تنش برشی- تئوری انرژی واپیچش)، تئوری های واماندگی مواد ترد (تئوری حداکثر تنش عمودی، تئوری کولمب- مور، تئوری اصلاح شده مور).

۴- رفتار قطعات تحت بارگذاری متغیر با زمان :

پدیده خستگی، مکانیزم شکست قطعه در اثر خستگی، روشهای پیش بینی عمر خستگی (روش تنش- عمر، روش کرنش- عمر، روش مکانیک شکست)، ماهیت تنش های متغیر با زمان، استحکام خستگی (حد دوام)، ضرایب تمرکز تنش خستگی، خستگی تحت تنش های کاملاً معکوس شونده، تئوری های شکست در اثر خستگی (تئوری Soderberg، تئوری Goodman، تئوری Gerber، تئوری Elliptic)، شکست قطعات تحت بارهای ترکیبی، شکست قطعات تحت بارگذاری نوسانی غیر یکنواخت (تئوری انباشتگی آسیب).

۵- طراحی محورها:

انواع محور، معیارهای طراحی محور، نحوه استقرار قطعات روی محور، بارگذاری های مختلف روی محور، تعیین قطر محور براساس معیار استحکام خستگی، خیز محور، تغییر شکل زاویه ای محور- سرعت بحرانی محور، خارها، کوپلینگ ها، فرآیند طراحی محور.

۶- طراحی اتصالات پیچی و پرچی و پیچ های انتقال قدرت :

تعاریف و استانداردهای رزوه ها، انواع پیچ ها- مهره ها و واشرها، استحکام پیچ ها، کشش اولیه و گشتاور محکم کردن پیچ ها، سختی اتصالات پیچی، اتصالات پیچی تحت بار محوری، اتصالات پیچی تحت بار برشی خارج از مرکز، اتصالات پیچی تحت بار نوسانی، اتصالات پرچی تحت بار برشی، طراحی پیچ های انتقال قدرت.

۷- طراحی اتصالات جوشی :

انواع جوش و نمادهای آنها، روشهای جوشکاری، تمرکز تنش در جوشها، اتصالات جوشی تحت بارگذاری های استاتیک بارگذاری محوری- بارگذاری برشی- بارگذاری پیچشی- بارگذاری خمشی و بارگذاری ترکیبی، اتصالات جوشی تحت بارگذاری نوسانی، استحکام استاتیکی و خستگی جوش.

۸- طراحی فنرها :

انواع فنرها، جنس فنرها، خصوصیات مکانیکی فولادهای فنری، فنرهای مارپیچ فشاری و کششی تحت بارگذاری استاتیک (ساختمان، شرایط انتهایی، پیش بار، تنش ها، سختی، تغییر طول، انرژی ذخیره شده، کمانش، فرکانس طبیعی)، فنرهای مارپیچ فشاری و کششی تحت بارگذاری نوسانی، فنرهای تخت، فنرهای پیچشی، فنرهای بشقابی، سختی مجموعه فنرها.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

فهرست منابع:

- 1- Budynas, R.G. and Nisbett, J. K., Shigley's Mechanical Engineering Design, 9th Edition, McGraw- Hill, 2010.
- 2- Collins, J. A., Busby, H. R., and Staab, G. H., Mechanical Design of Machine Elements and Machines, Wiley, 2009.
- 3- Skakoon, J. G., The Elements of Mechanical Design, ASME Press, 2008.
- 4- Mott, R. L., Machine Elements in Mechanical Design, Prentice Hall, 2013.

فهرست مطالعات:

- 1- Javinall, R.C. and Marshek, K.M., Fundamentals of Machine Component Design, 3rd Edition, Wiley, 2000.





عنوان درس به فارسی : طراحی اجزاء ماشین ۲

عنوان درس به انگلیسی : Design of Machine Elements II

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : طراحی اجزاء ماشین ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سرفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشناسازی دانشجویان با مفاهیم و اصول طراحی قطعات تشکیل دهنده سیستم های مکانیکی و کاربرد این اصول در طراحی و تکوین قطعات پر کاربرد در صنعت

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- یاتاقان های غلتشی:

انواع یاتاقان ها (غلتشی و لغزشی) و ویژگی های آنها، انواع یاتاقان های غلتشی (ساجمه ای و غلتکی) و ساختمان آنها، معیارهای طراحی یاتاقان های غلتشی، عمر و قابلیت اعتماد (Reliability) در یاتاقان های غلتشی، ظرفیت یاتاقان ها برای تحمل بارهای استاتیکی و دینامیکی، رابطه عمر با قابلیت اعتماد و اندازه بار، نحوه انتخاب یاتاقان های غلتشی تحت بارگذاری های استاتیکی و دینامیکی، روشهای تثبیت یاتاقانها بر روی محور.

۲- روانکاری و یاتاقان های لغزشی:

انواع روانکاری، گرانروی، معیارهای طراحی یاتاقان های لغزشی، تئوری هیدرو دینامیک، روابط طراحی در حالت روانکاری طبیعی، روابط طراحی در حالت روانکاری تحت فشار، فرایند طراحی یاتاقان های لغزشی.

۳- چرخ دنده ها:

انواع چرخدنده ها و ویژگی های آنها، سینماتیک درگیری چرخ دنده ها (اصل عمل مزدوج، نسبت سرعت، نسبت تماس)، پروفیل دندانه (منحنی اینولوت و خواص آن، پدیده تداخل و راه های پیشگیری از آن، سیستم های دندانه)، سیستم های متشکل از چندین چرخ دنده (Gear Trains)، روشهای ساخت چرخ دنده ها، جنس چرخ دنده ها، نحوه تثبیت چرخ دنده ها بر روی محور.

۴- چرخ دنده های ساده و مارپیچ:

معرفی پارامترهای طراحی در چرخ دنده های ساده و مارپیچ، تحلیل نیرویی، تاریخچه طراحی (رابطه لویس)، بررسی احتمال شکست خمشی دندانه ها (پارامترهای موثر، روابط AGMA برای تنش خمشی و تنش مجاز، ضریب اطمینان)، بررسی احتمال تخریب سطحی دندانه ها (پارامترهای موثر، روابط AGMA برای تنش تماسی و تنش مجاز، ضریب اطمینان)، فرایند طراحی چرخ دنده های ساده و مارپیچ.

۵- چرخ دنده های مخروطی:

معرفی پارامترهای طراحی، یاتاقان بندی محور چرخ دنده های مخروطی، تحلیل نیرویی، بررسی احتمال شکست خمشی دندانه ها (پارامترهای موثر، روابط AGMA برای تنش خمشی و تنش مجاز، ضریب اطمینان)، بررسی احتمال تخریب سطحی دندانه ها (پارامترهای موثر، روابط AGMA برای تنش خمشی و تنش مجاز، ضریب اطمینان)، فرایند طراحی چرخ دنده های مخروطی.

۶- چرخ دنده های حلزونی:

ساختار و نحوه انتقال حرکت و توان در چرخ دنده های حلزونی، معرفی پارامترهای طراحی، زوایای پیشروی (حلزون)، ماریج (چرخ حلزون)، زاویه محورها و فاصله آنها، معیارهای طراحی، تحلیل نیرویی، بررسی استحکام دندانه های چرخ حلزون (رابطه AGMA و رابطه Buckingham)، خاصیت خود قفلی، اتلاف توان و بازده در چرخ دنده های حلزونی، فرایند طراحی چرخ دنده های حلزونی.

۷- ترمزها و کلاچ ها:

معرفی انواع ترمزها (ترمزهای تسمه ای، دیسکی، مخروطی و کاسه ای) و نحوه عملکرد آنها، تحلیل استاتیکی ترمزها، معیارهای طراحی ترمزها، طراحی ترمزهای کاسه ای (توزیع فشار، نیروی فعال کننده، گشتاور ترمزی، عکس العمل های تکیه گاهی)، معرفی کلاچ های دیسکی و مخروطی و نحوه عملکرد آنها، طراحی کلاچ های دیسکی و مخروطی (نیروی فعال کننده و گشتاور منتقل شده در حالت های "توزیع یکنواخت فشار" و "سایش یکنواخت")، مواد اصطکاکی بکار رفته در ترمزها و کلاچ ها، اتلاف توان و افزایش دما در ترمزها و کلاچ ها.

۸- تسمه ها و زنجیرهای انتقال قدرت:

معرفی انواع تسمه ها (تخت، V شکل و دندانه دار) و ویژگی های آنها، تحلیل سینماتیکی و نیرویی تسمه ها (نسبت سرعت، کشش اولیه، نیروی کششی در تسمه ها، نیروی گریز از مرکز)، طراحی سیستم های پولی- تسمه تخت، طراحی سیستم های پولی- تسمه V شکل، طراحی سیستم های پولی- تسمه دندانه دار، استحکام استاتیکی و خستگی تسمه ها، طراحی سیستم های چرخ زنجیر- زنجیر.

روش ارزیابی:

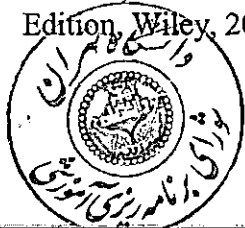
ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

فهرست منابع:

- 1- Budynas, R.G. and Nisbett, J. K., Shigley's Mechanical Engineering Design, 9th Edition, McGraw- Hill, 2010.
- 2- Collins, J. A., Busby, H. R., and Staab, G. H., Mechanical Design of Machine Elements and Machines, Wiley, 2009.
- 3- Skakoon, J. G., The Elements of Mechanical Design, ASME Press, 2008.
- 4- Mott, R. L., Machine Elements in Mechanical Design, Prentice Hall, 2013.

فهرست مطالعات:

- 1- Javinal, R.C. and Marshek, K.M., Fundamentals of Machine Component Design, 3rd Edition, Wiley, 2000.



عنوان درس به فارسی : ترمودینامیک ۱
 عنوان درس به انگلیسی : Thermodynamics I
 تعداد واحد : ۳
 تعداد ساعت : ۴۸ ساعت
 نوع درس : اصلی
 نوع واحد : ۳ واحد نظری
 پیشنیاز : فیزیک ۱
 همنیاز : معادلات دیفرانسیل
 آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

بررسی کلیه دستگاه های تبدیل حرارت Q به قوای محرکه یا کار W و بالعکس.
 مطالعه خواص سیالات بکار گرفته شده در چرخه های ماشین های حرارتی و برودتی
 تعاریف حرارت و کار.
 قانون اول و دوم ترمودینامیک و بکارگیری آن در طراحی اولیه ماشین های حرارتی و برودتی.
 اصل افزایش آنتروپی و برگشت ناپذیریها. Availability

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- تعاریف :

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

۲- خواص ماده خالص :

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

۳- کار و حرارت :

تعریف کار - کار جابجایی مرز یک سیستم تراک 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 بقاء 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 :

ماشین های 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 کلازیوس (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 آدیباتیک 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.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

فهرست منابع:

- 1- Moran, M. J., Shapiro, H. N., Boettner, D. D., and Bailey, M. B., Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley, 2010.
- 2- Van Ness, H. C., Understanding Thermodynamics, Dover Publications, 1983.
- 3- Nellis, G. and Klein, S., Heat Transfer, Cambridge University Press, 2011.

فهرست مطالعات:

- 1- Cengel, Y. and Boles, M., Thermodynamics: An Engineering Approach , McGraw-Hill, 2010.
- 2- Turns, S. R., Thermodynamics: Concepts and Applications, Cambridge University Press, 2006 .



عنوان درس به فارسی : ترمودینامیک ۲
عنوان درس به انگلیسی : Thermodynamics II

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : ترمودینامیک ۱ - مکانیک سیالات ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

کاربرد قوانین ترمودینامیک در چرخه های مختلف قدرت و سردسازی مخلوط گازها و مباحث احتراق بمنظور آشنائی با عوامل موثر در کارائی و عملکرد سیستم های انرژی و درک مفاهیم آنالیز اگزرژی در سیستم های تبدیل و انتقال انرژی.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- چرخه های قدرت و سرد سازی :

تاثیرات فشار و دما بر روی چرخه رانکین - چرخه با گرم کن مجدد - چرخه با بازیاب - تفاوت بین چرخه حقیقی و چرخه ایده ال - چرخه های تراکمی تبرید - تفاوت بین چرخه حقیقی و چرخه ایده ال 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 بازتاب - چرخه ایده ال گاز با تراکم چند مرحله ای، خنک کن، انبساط چند مرحله ای با گرم کن مجدد و بازیاب - چرخه رانش جت (در شرایط هوای استاندارد) - چرخه میردها (در شرایط هوای استاندارد) - معرفی سیکل ترکیبی و تولید همزمان.

۲- روابط ترمودینامیکی :

روابط ماکسول (Maxwell) - معادله کلاپیرون (Clapeyron) - روابط ترمودینامیکی برای آنتالپی - انرژی درونی - آنتروپی و گرمای ویژه - معادلات حالت - محاسبات ترمودینامیکی برای معادلات حالت - تهیه جداول ترمودینامیکی - منحنی تراکم پذیری - محاسبات آنتالپی و آنتروپی با استفاده از منحنی تراکم پذیری.

۳- مخلوط :

مخلوط گازهای کامل - مخلوط گاز و بخار - کاربرد اصل اول ترمودینامیک بر روی مخلوط گاز و بخار - فرآیند اشباع آدیاباتیک - دمای خشک و مرطوب - منحنی رطوبتی هوا (Psyc chart) - تغییرات خواص مواد هنگام اختلاط - محاسبات قانون اول و دوم ترمودینامیک برای مخلوط گازهای کامل.



۴- سوخت و احتراق :

سوخت ها - فرآیند احتراق - مواد حاصل از احتراق - آنتالپی ترکیب - کاربرد اصل اول ترمودینامیک - دمای آدیباتیک شعله - آنتالپی و انرژی درونی احتراق - کاربرد اصل دوم ترمودینامیک - ارزیابی فرآیند حقیقی احتراق - تحلیل فیزیک احتراق با توجه به قانون دوم ترمودینامیک و معرفی پیل سوختی.

۵- جریان در شیپوره 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 آدیباتیک سیال تراکم پذیر در شیپوره - سرعت صوت در گازهای کامل - جریان یک بعدی یکنواخت و آدیباتیک برگشت پذیر گازهای کامل در شیپوره ها - ضربه قئم جریان گاز کامل در شیپوره - جریان بخار در شیپوره - ضرایب شیپوره و پخش کننده - جریان در گذرگاه پره ها- توربین ها با طبقات ضربه ای و عکس العملی.

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع:

- 1- Sonntag, R. E., Borgnakke, C., and Van Wylen, G. J., Fundamentals of Thermodynamics, Wiley, 2012.
- 2- Van Ness, H. C., Understanding Thermodynamics, Dover Publications, 1983.
- 3- Fundamentals of Thermodynamics, 2007, 7th Ed. R.E. Sonntag, C. Borgnakke, G.J. Van John Wiley & Sons, Inc., Chapters: 11-14, 16.

فهرست مطالعات:

- 1- Nellis, G. and Klein, S., Heat Transfer, Cambridge University Press, 2011.
- 2- Holman, J. P., Thermodynamics, McGraw-Hill, 1988.
- 3- Turns, S. R., Thermodynamics: Concepts and Applications, Cambridge University Press, 2006 .
- 4- Thermodynamics: An Engineering Approach with Student Resources, Yunus Cengel, Michael Boles, McGraw-Hill; 7 edition, 2010.
- 5- Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Michael J. Moran, , Howard N. Shapiro, Daisie D. Boettner, Margaret B. Bailey, John Wiley & Sons, Inc.; 7 edition, 2010.



عنوان درس به فارسی : آزمایشگاه ترمودینامیک ۲
عنوان درس به انگلیسی: Thermodynamics Lab II

تعداد واحد : ۱

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۱ واحد عملی

پیشنیاز :

همنیاز : ترمودینامیک ۲

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

تست و انجام آزمایش بر روی چرخه های قدرت و تبرید و دیگر سیستم های انرژی بمنظور مشاهده تأثیر عوامل مهم بر راندمان و عملکرد آنها و ایجاد زمینه و انگیزه های تحقیق در مبحث ترمودینامیک



اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (کم)

سرفصل درس :

عملی :

آزمایشگاه در زمینه توربین گاز و محاسبات عملکردی آن - کمپرسور دو طبقه و اندازه گیری قدرت آن در حالات مختلف با خنک کننده میانی و بدون آن - بررسی تغییرات راندمان موتور بنزینی با دور و بار - بررسی بالانس انرژی در موتور بنزینی - بررسی و آنالیز انرژی در موتور بنزینی - بررسی و آنالیز عملکردی سیستم تبرید تراکمی - شناخت و آزمایش با یخچال ترموالکتریک.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ نمره	-	۱۰ نمره	

فهرست منابع:

- 1- Sonntag, R. E., Borgnakke, C., and Van Wylen, G. J., Fundamentals of Thermodynamics, Wiley, 2012.
- 2- Moran, M. J., Shapiro, H. N., Boettner, D. D., and Bailey, M. B., Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley, 2010.
- 3- Van Ness, H. C., Understanding Thermodynamics, Dover Publications, 1983.
- 4- Nellis, G. and Klein, S., Heat Transfer, Cambridge University Press, 2011.

- 1- Holman, J. P., Thermodynamics, McGraw-Hill, 1988.
- 2- Turns, S. R., Thermodynamics: Concepts and Applications, Cambridge University Press, 2006 .



عنوان درس به فارسی : مکانیک سیالات ۱
 عنوان درس به انگلیسی : Fluid Mechanics I
 تعداد واحد : ۳
 تعداد ساعت : ۴۸ ساعت
 نوع درس : اصلی
 نوع واحد : ۳ واحد نظری
 پیشنیاز : معادلات دیفرانسیل - دینامیک
 همنیاز : ترمودینامیک ۱
 آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه مکانیک سیالات و قوانین حاکم بر آن. در این درس تکنیکهای موجود برای حل مسائل مکانیک سیالات آموزش داده می شود.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- خواص سیالات:

تعریف سیال و انواع آن، فرض پیوستگی سیال، مفهوم میدان خواص، تعریف خواص اصلی (ویسکوزیته، فشار، درجه حرارت، چگالی، وزن مخصوص)، تعریف خواص فرعی (مدول الاستیسیته، فشار جزء بخار، کشش سطحی، ضریب انبساط حرارتی).

۲- استاتیک سیالات:

مفهوم فشار در یک نقطه، قضایای پاسکال، شرطهای تعادل استاتیکی، معادله اساسی هیدرواستاتیک، مانومتری و بارومتری، محاسبه نقطه اثر و مقدار نیروی وارده بر سطوح تخت و خمیده از طرف یک سیال ساکن، منشور فشار، نیروی ارشمیدس، ناپایداری تعادل سکون در اجسام غوطه ور و شناور، ارتفاع متاسنتریک.

۳- مباحث سینماتیکی:

تعریف میدان سرعت، شتاب و انواع آن، تعریف انواع مختلف جریان، دیدگاه اولری و لاگرانژی، تعریف مشتق مادی، تعریف انواع خطوط سیالاتی (خط جریان، خط مسیر، خط اثر و خط زمان)، مفهوم تابع جریان و تابع پتانسیل، ارتباط بین تابع جریان و تابع پتانسیل، مفهوم سرعت متوسط و سرعت میانگین زمانی، معادله پیوستگی، انواع تغییر شکل ذرات سیال (تغییر شکل خطی و زاویه ای)، دوران ذرات سیال و مفهوم ورتیسیته.

۴- جریان غیرلزج:

معادله اولر و کاربردهای آن (حرکت خطی و دورانی بصورت یک جسم صلب)، معادله برنولی در امتداد یک خط جریان و عمود بر آن در حالت دائم، معادله برنولی غیر دائم، جریان پتانسیل، حل مسائل جریان پتانسیل با استفاده از اصل برهنهش (چاه، چشمه، گرداب، دو قطبی).



۵- مباحث دینامیکی:

روش انتگرالی: مفهوم سیستم و حجم کنترل، قضیه انتقال رینولدز، (قضیه حجم کنترل)، فرم انتگرالی معادله پیوستگی، معادله ممنتوم (خطی و زاویه ای) و معادله انرژی با ذکر مثال‌هایی از هر کدام.
روش‌های دیفرانسیلی: فرم دیفرانسیلی معادله ممنتوم (معادلات ناویر استوکس با ذکر مثال‌هایی در مختصات دکارتی)، فرم‌های خاص (تقریبی) معادلات ناویر استوکس.

۶- آنالیز ابعادی و تشابه:

اهمیت آزمایش در مکانیک سیالات، قانون همگنی ابعادی، نقش آنالیز ابعادی در انجام آزمایش، گروه‌های بدون بعد مهم در مکانیک سیالات و تعبیر فیزیک آنها، قضیه پی باکینگهام. لزوم انجام تست بر روی مدل، چگونگی تعمیم نتایج از مدل به جسم اصلی، انواع تشابه (هندسی، جرمی سینماتیکی و دینامیکی)، تشابه کامل و ناقص دینامیکی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

فهرست منابع:

- 1- White, F., Fluid Mechanics, 7th Edition, McGraw-Hill, 2010.
- 2- Munson, B. R., Rothmayer, A. P., Okiishi, T. H., and Huebsch, W. W., Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, 2012.
- 3- Cengel, Y. and Cimbala, J., Fluid Mechanics Fundamentals and Applications, McGraw-Hill, 2013.
- 4- Finnemore, E. and Franzini, J., Fluid Mechanics with Engineering Applications, McGraw-Hill, 2001.

فهرست مطالعات:

- 1- Fox, R. W., Pritchard, P. J., and McDonald, A. T., Introduction to Fluid Mechanics, 7th Edition, Wiley, 2008.



عنوان درس به فارسی : مکانیک سیالات ۲
 عنوان درس به انگلیسی : Fluid Mechanics II
 تعداد واحد : ۳
 تعداد ساعت : ۴۸ ساعت
 نوع درس : اصلی
 نوع واحد : ۳ واحد نظری
 پیشنیاز : مکانیک سیالات ۱
 همنیاز :
 آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

در این درس چگونگی تحلیل مسائل کاربردی در مکانیک سیالات آموزش داده می شود ، در این درس هم رابطه مسائل جریان خارجی و هم جریان داخلی مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- جریان در لوله ها و کانالهای بسته:

تعریف جریان داخلی و انواع آن، تجزیه معادله انرژی به ترم های مکانیکی و حرارتی، معادله برنولی تعمیم یافته، مفهوم تلفات انرژی (افت هد) و نحوه بدست آوردن آن، ضریب اصطکاک داریسی، فرمول داریسی و ایسباخ، دیاگرام مودی، جریان پوآزی، تغییرات فشار و تنش در یک لوله در جریان توسعه یافته، پروفیل سرعت در جریان آرام، پروفیل سرعت در جریان درهم (پروفیل لگاریتمی، پروفیل توانی)، ضریب تصحیح انرژی جنبشی، انواع مسائل لوله ها، تلفات اصطکاکی و موضعی، لوله های هم ارز ، لوله های سری و موازی، لوله های انعشاب دار و شبکه لوله ها، خطوط تراز انرژی و هیدرولیک، مفهوم زیر لایه آرام، پمپ و توربین در مدار، اندازه گیری خواص سیال (دانسیته، ویسکوزیته ...)، اندازه گیری خواص جریان (سرعت، دبی ...)، اندازه گیری پارامترهای هندسی (زبری، قطر ...)، جریان در کانالهای غیر دایروی (روش قطر هیدرولیکی).

۲- مقدمه ای بر توربوماشینها:

کاربرد معادله ممتموم زاویه ای در توربوماشینها، فرمول اولر در توربوماشین، پمپهای سانتریفوژ و انواع آن، منحنی های مشخصه پمپهای سانتریفوژ، نقطه کار پمپ، مروری بر قوانین تشابه در توربوماشینها، مفهوم سرعت مخصوص و کاربرد آن در انتخاب پمپها.

۳- تئوری جریان ایده آل:

کاربرد توابع مقدماتی (چاه ، چشمه ، گرداب ، دوقطبی) در حل مسائل جریان پتانسیل ، جریان ایده آل در اطراف استوانه های ساکن و چرخان ، سرکولاسیون و اهمیت آن در ایجاد نیروی لیفت ، پارادوکس دالامبر.



۴- تئوری لایه های مرزی:

تقریب لایه مرزی و اهمیت آن در بدست آوردن توزیع تنش برشی بر روی سطوح جامد، لایه مرزی آرام، دائم و غیرقابل تراکم در بالای یک صفحه تخت ساکن (روش بلازیوس و روش فون کارمن)، روش دقیق و تقریبی برای حل معادلات لایه مرزی در حالت کلی، معادله انتگرال ممنتوم فون کارمن، جریان لزج در اطراف استوانه و کره، پدیده جدایی و روشهای اجتناب از آن، روشهای تجربی برای دستیابی به ضرایب لیفت و درگ در اجرام مختلف (استوانه، کره و ایرفویل)، انواع درگ در سیالات لزج و غیرلزج (درگ فشاری، اصطکاکی، القایی...).

۵- جریان در کانالهای باز:

جریان ثقلی، سرعت انتشار امواج سطحی، جریان یکنواخت در کانالهای باز، جریان متغیر، فرمول چزی و مانینگ در کانالهای باز، مفهوم انرژی مخصوص، پدیده پرش هیدرولیکی و کاربرد آن، جریان زیر بحرانی و فوق بحرانی در مایعات، اهمیت عدد فرود، شعاع هیدرولیکی.

۶- مقدمه‌ای بر دینامیک گازها:

تعریف جریان قابل تراکم و عدد ماخ، تعریف سرعت صوت در یک سیال، مخروط ماخ، خواص سکون، پدیده شوک و انواع آن، شوک قائم، لوله شوک، جریان آیزنتروپیک در کانالهای همگرا و واگرا، پدیده خفگی، جریان غیر آیزنتروپیک و قابل تراکم در لوله‌ها با در نظر گرفتن اصطکاک و انتقال حرارت (خطوط فانو و ریلی).

روش ارزیابی:

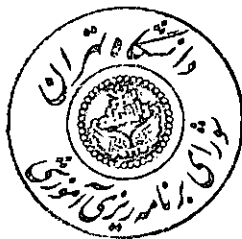
ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

فهرست منابع:

- 1- White, F., Fluid Mechanics, 7th Edition, McGraw-Hill, 2010.
- 2- Munson, B. R., Rothmayer, A. P., Okiishi, T. H., and Huebsch, W. W., Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, 2012.
- 3- Cengel, Y. and Cimbala, J., Fluid Mechanics Fundamentals and Applications, McGraw-Hill, 2013.
- 4- Finnemore, E. and Franzini, J., Fluid Mechanics with Engineering Applications, McGraw-Hill, 2001.

فهرست مطالعات:

- 1- Fox, R. W., Pritchard, P. J., and McDonald, A. T., Introduction to Fluid Mechanics, 7th Edition, Wiley, 2008.



عنوان درس به فارسی : آزمایشگاه مکانیک سیالات ۲
عنوان درس به انگلیسی: Fluid Mechanics Lab II

تعداد واحد : ۱

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : اصلی

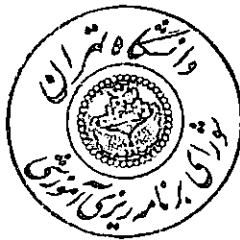
نوع واحد : ۱ واحد عملی

پیشنیاز :

همینیا : مکانیک سیالات ۲

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار



اهداف کلی درس :

آشنایی عملی دانشجویان با اصول و مبانی مکانیک سیالات

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)

ارتباط با ملاک ۲ (زیاد)

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)

ارتباط با ملاک ۵ (کم)

ارتباط با ملاک ۴ (زیاد)

سرفصل درس :

عملی :

اندازه‌گیری دبی با وسایل گوناگون - اندازه‌گیری افت فشار در لوله‌ها - اندازه‌گیری تلفات موضعی در شیرآلات - برخورد جت مایعات با سطوح و اندازه‌گیری نیروی وارده بر آن - ورتکس آزاد و اجباری - اندازه‌گیری ارتفاع متاستریک - جریان آرام و درهم لوله‌ها - پدیده جدایی جریان در اطراف ایرفویلها - اندازه‌گیری ضریب لیفت ایرفویلها در تونل باد - تعیین منحنی مشخصه پمپهای سانتریفوژ

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰ نمره	-	۱۰ نمره	

فهرست منابع :

- 1- White, F., Fluid Mechanics, 7th Edition, McGraw-Hill, 2010.
- 2- Munson, B. R., Rothmayer, A. P., Okiishi, T. H., and Huebsch, W. W., Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, 2012.
- 3- Cengel, Y. and Cimbala, J., Fluid Mechanics Fundamentals and Applications, McGraw-Hill, 2013.
- 4- Finnemore, E. and Franzini, J., Fluid Mechanics with Engineering Applications, McGraw-Hill, 2001.

فهرست مطالعات:

- 1- Fox, R. W., Pritchard, P. J., and McDonald, A. T., Introduction to Fluid Mechanics, 7th Edition, Wiley, 2008.





عنوان درس به فارسی : انتقال حرارت ۱
عنوان درس به انگلیسی : Heat Transfer I
تعداد واحد : ۳
تعداد ساعت : ۴۸ ساعت
نوع درس : اصلی
نوع واحد : ۳ واحد نظری
پیشنیاز :
همنیاز : مکانیک سیالات ۲
آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

مطالعه قانون بقاء انرژی در انتقال حرارت - مطالعه مکانیزم انتقال حرارت هدایت و قوانین حاکم بر آن - پیدا کردن توزیع دما در اجسام یک بعدی یا دو بعدی و سه بعدی به روشهای تحلیل (معادله دما) و عددی (روش اختلاف محدود) بررسی انتقال حرارت گذرا. مطالعه مکانیزم انتقال حرارت جابجایی اجباری در داخل لوله ها - ورودی سطوح - مطالعه انتقال حرارت جابجایی آزاد - مطالعه مبدلهای حرارتی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه:

گرما چیست و چگونه انتقال می یابد؟، عوامل فیزیکی و معادله های آهنگ انتقال گرما (رسانش، جابجایی، تشعشع، رابطه انتقال گرما با ترمودینامیک)، اصل پایستاری انرژی (پایستاری انرژی برای حجم کنترل، موازنه انرژی در سطح، کاربرد قوانین پایستاری: شیوه کار)، تحلیل مسائل انتقال گرما: شیوه کار، ارتباط پذیری انتقال گرما، احاد و ابعاد

۲- مقدمه ای بر رسانش:

معادله آهنگ رسانش، خواص گرمایی مواد (رسانندگی گرمایی، سایر خواص)، معادله پخش گرما، شرایط مرزی و شرایط اولیه.

۳- رسانش یک بعدی در حالت پایا:

دیوار مسطح (توزیع دما، مقاومت گرمایی، دیوار مرکب، مقاومت تماسی)، روش جایگزین برای تحلیل رسانش، سیستم های شعاعی (استوانه، کره)، خلاصه نتایج رسانش یک بعدی، رسانش با تولید انرژی گرمایی (دیوار مسطح، سیستم های شعاعی، کاربرد مفاهیم مقاومت)، انتقال گرما از سطوح گسترش یافته (تحلیل کلی رسانش، پره یا مقطع عرضی یکنواخت، عملکرد پره، پره ها با مقطع عرضی غیریکنواخت، بازده کلی سطح).

۴- رسانش دوبعدی در حالت پایا:

روش های جایگزین، روش جدا کردن متغیرها، روش ترسیمی (روش ترسیم نمودار شار، تعیین آهنگ انتقال گرما، ضریب شکل در رسانش)، معادله های تفاضل محدود (شبکه گره ای، شکل تفاضل محدود معادله گرما، روش موازنه انرژی)، حل معادله های تفاضل محدود (روش معکوس سازی ماتریس، روش تکرار گوس-سیدل، چند نکته).



عنوان درس به فارسی : طراحی مکانیزم ها

عنوان درس به انگلیسی : Mechanism Design

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : دینامیک ماشین

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با روش های لازم جهت طراحی سینماتیکی سازوکارهای صفحه ای برای ایجاد حرکت، ایجاد تابع و ایجاد مسیر برای دو تا پنج نقطه دقت متمایز متوالی محدود و نامحدود کوچک با تکیه بر سازوکارهای چهار میله ای و ایجاد مهارت های کافی در این زمینه از طریق حل مسائل صنعتی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (زیاد)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مبانی طراحی سازوکارها :

مفاهیم تحلیل و ترکیب در سازوکارها - ترکیب نوعی، تعدادی، ابعادی و رتبه ای - ترکیب هندسی (ترسیمی)، تحلیلی و عددی - ترکیب برای ایجاد حرکت، تابع و مسیر - مفهوم نقطه دقت.

۲- تئوری انحناء مسیر :

مفاهیم قطب و مرکز چرخش، شتاب غلتشی، دایره عطف و دایره برس، قطب شتاب و قطب عطف - مرکز انحناء مسیر، معادلات اوپلر - ساواری، ساختار هارتمن، ساختار بابیلیه - منحنی نقاط هم انحناء و مزدوج آن - منحنی درجه سوم نقاط با انحناء ایستا و مزدوج آن - نقطه بال، منحنی نقاط بال.

۳- منحنی نقطه رابط سازوکار چهار میله ای :

معادله منحنی نقطه رابط سازوکار چهار میله ای - دایره کانون های منفرد، نوع و تعداد نقاط دو گانه - کانون منفرد سوم، قضیه رابرتس - چپی شف، سازوکارهای هم اصل چهار و شش میله ای - سازوکارهای وارونگر.

۴- طراحی سازوکار چهار میله ای برای ایجاد حرکت :

قطب مطلق، قضایای هندسی مربوطه و طراحی برای دو نقطه دقت - مثلث قطبی، نقطه اصلی و نقطه مرکز، قطب معکوس و طراحی برای سه نقطه دقت - چهار ضلعی های قطبی متقابل، منحنی درجه سوم قطبی یا منحنی نقاط مرکز، منحنی نقاط دایره، حالات تباها شده منحنی نقاط مرکز و نقاط دایره، طراحی برای چهار نقطه دقت - نقاط بورمیستر و طراحی برای پنج نقطه دقت - طراحی بهینه برای بیش از پنج نقطه دقت.

۵- طراحی سازوکار چهارمیله‌ای برای ایجاد تابع :

قطب نسبی و قضایای هندسی مربوطه، طراحی برای دو نقطه دقت - طراحی برای سه، چهار، و پنج نقطه دقت - طراحی بهینه برای بیش از پنج نقطه دقت - معادله جبری فرویدن‌اشتاین - فاصله‌بندی چبی-شف، بررسی خطاهای حاصله و فاصله‌بندی مجدد - حل دستگاه معادلات غیرخطی فرویدن‌اشتاین برای بیش از سه نقطه دقت.

۶- طراحی سازوکار چهارمیله‌ای برای ایجاد مسیر :

طراحی برای سه تا پنج نقطه دقت برای ایجاد منحنی نقطه رابط به عنوان مسیر برای سازوکار چهارمیله‌ای با روش‌های ترسیمی، تحلیلی و عددی.

۷- آشنایی با سازوکارهای فضایی :

آشنایی با سازوکارهای فضایی و طبقه‌بندی آن‌ها - تحلیل و ترکیب جابه‌جایی در سازوکارهای فضایی - روش تحلیل به وسیله ماتریس تبدیل هارتبرگ.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع :

- 1- Norton, R.L., Kinematics and Dynamics of Machinery, New York: McGraw-Hill Book Company.
- 2- Robert N. Norton., An Introduction to the Synthesis and Analysis of mechanical Machines., New York: McGraw-Hill Book Company, 2004.
- 3- Samuel Molian., Mechanism Design, Elsevier, 1997.
- 4- Sandor, G.N. and Erdman, A.G. Mechanism Design, 2 Vol., Englewood Cliffs, 2nd Ed., New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1991.
- 5- A. G. Erdman and G. N. Sandor, Mechanism Design Analysis and Synthesis 4th Edition, Vol I & II

فهرست مطالعات :

- 1- Beyer, R.A., Kinematic Synthesis of Mechanisms, Translated by H. Kuenzel, New York: McGraw-Hill Book Company, 1964.
- 2- Hartenberg, R.S. and J. Denavit, J., Kinematic Synthesis of Linkages, New York: McGraw-Hill Book Company, 1963.
- 3- Tao, D.C., Applied Kinkage Synthesis, Reading, Massachusetts: Addisson-Wesley Publishing Company, Inc., 1964.
- 4- Hain, K., Applied Kinematics, New York: McGraw-Hill Book Company, 2nd Ed., 1967.
- 5- Suh, C.H. and Radcliffe, C.W., Kinematics and Mechanisms Design, New York: Wiley, 1978.



عنوان درس به فارسی : دینامیک ماشین ۲

عنوان درس به انگلیسی : Dynamics of Machinery II

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : دینامیک ماشین

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی گسترده تر و عمیق تر با برخی از سازوکارهای مورد استفاده در مبحث دینامیک ماشین مانند چرخ دنده ها، بادامک ها و پیروها، فرمانه ها، ژيروسکوپ ها و ... به همراه مباحث فنی مرتبط با ساخت و تولید، نصب و تغییر شکل آنها

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- اثرات چرخش نمایی :

مروری بر دینامیک اجسام صلب فضایی، حرکات جسم صلب فضایی، اثرات چرخش نمایی

۲- مباحث تکمیلی در چرخ دنده های استوانه ای :

مشخصات هندسی چرخ دنده منفرد، مشخصات هندسی چرخ دنده ها در حالت درگیری، آشنایی با روش ها و دستگاههای تولید چرخ دنده، سازوکارها و ابزارهای مورد استفاده در آنها، آشنایی با انواع ابزارهای براده برداری برای تولید چرخ دنده های استوانه ای، مفاهیم اولیه کنترل کیفی در چرخ دنده ها

۳- مباحث تکمیلی در بادامک ها و پیروهای صفحه ای :

طراحی تکمیلی هندسه بادامک ها و پیروهای صفحه ای، نیروشناسی بادامک ها و پیروهای صفحه ای، آشنایی با روشها و دستگاههای تولید بادامک، سازوکارها و ابزارهای مورد استفاده در آنها، مفاهیم اولیه کنترل کیفی در بادامک ها

۴- مباحث تکمیلی در ترازمندی اجرام چرخان :

کیفیت ترازمندی اجرام چرخان، منابع خطا در ترازمندی اجرام چرخان، دستگاههای ترازمندی

۵- فرمانه ها

۶- سرعت بحرانی لنگی محورها



پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Norton, R.L., Kinematics and Dynamics of Machinery, New York: McGraw-Hill Book Company.
- 2- Norton, R.L., Design of Machinery, New York: McGraw-Hill Book Company, 5rd Edition, 2011.
- 3- Robert N. Norton., An Introduction to the Synthesis and Analysis of mechanical Machines., New York: McGraw-Hill Book Company, 2004.
- 4- Samuel Molian., Mechanism Design, Elsevier, 1997.
- 5- A. G. Erdman and G. N. Sandor, Mechanism Design Analysis and Synthesis 4th Edition, Vol I & II

فهرست مطالعات:

- 1- Martin, G. H., Kinematics and Dynamics of Machines, New York: McGraw-Hill, 2nd Edition, 1982.
- 2- Shigley, J. E., and Uicker, J. J., Theory of Machines and Mechanisms, New York: McGraw-Hill, 1980.
- 3- Sandor, G. N., and Erdman, A. G., Mechanism Design, Vol. I., 2nd Edition, Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall, 1991.
- 4- Mabie, H. H. and Rienholtz, C. F., Kinematics and Dynamics of Machinery, New York: John Wiley and Sons, 4th Edition, 1978.
- 5- Soni, A. H., Mechanism Synthesis and Analysis, New York: McGraw-Hill Book Company, 1974.
- 6- Holowenko, A. R., Dynamics of Machinery, New York: Wiley, 1955.



عنوان درس به فارسی : سیستمهای هیدرولیک و پنوماتیک

عنوان درس به انگلیسی : Hydraulic and Pneumatic Systems

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۲ واحد نظری

پیشنیاز : طراحی اجزاء ماشین ۲ - کنترل اتوماتیک

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با اجزاء هیدرولیک و پنوماتیک صنعتی ، تحلیل مدارهای هیدرولیک و پنوماتیک ، طراحی پایه مدارهای هیدرولیک و پنوماتیک صنعتی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۲ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (کم)	ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

الف: هیدرولیک :

تعریف هیدرولیک و روش های کنترل و انتقال توان در صنعت ، مزایا و معایب و روش ها.
منبع تولید فشار هیدرولیکی شامل : مخزن و متعلقات آن ، انواع پمپ های هیدرولیک دبی ثابت و دبی متغیر، محاسبات پمپ ها و طرز کار پمپ ها و منحنی مشخصه آنها.
کنترل کننده دبی و فشار هیدرولیکی و متعلقات آنها ، شامل دسته بندی و طرز کار انواع شیرهای کنترل جریان ، کنترل دبی ، قطع وصل ، لوله ها و اتصالات شیرها و انباره ها هیدرولیکی.
عمل کننده های هیدرولیک شامل طرز کار و محاسبه ، انواع هیدرو موتورها ، چک ها.
مدارهای کاربردی هیدرولیک شامل نقشه خوانی و طرز کار مدارها.

ب : پنوماتیک :

معرفی پنوماتیک پایه ، مزایا ، معایب ، کاربرد.

تهیه هوای فشرده ، انواع کمپرسورها ، شبکه لوله کشی ، سیستم مراقب و آماده سازی هوای فشرده
انواع شیرهای پنوماتیک

انواع عمل کننده پنوماتیک شامل : چک ها و موتورهای پنوماتیک و محاسبات آنها.
مدارهای کاربردی پنوماتیک پایه ، نقشه خوانی و طرز کار مدارها.



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

۱- رضایی سید مهدی، باصری حمید، کاربرد سیستم های هیدرولیک و پنوماتیک، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر، چاپ سوم ۱۳۸۹

۲- بخشی حمیدرضا، اصلانچی علی، آموزش هیدرولیک و پنوماتیک با نرم افزار Automation Studio، انتشارات دایره صنعت ۱۳۸۹.

3- Banks, D. D., Industrial Hydraulic System, Prentice-Hall, 1988.

فهرست مطالعات:

۱- کاوه، پنوماتیک مقدماتی و اصول مهندسی کنترل پنوماتیک، شرکت فستوپنوماتیک ایران ۱۳۷۱

۲- بهروزی لار منصور، محتسبی سید سعید، اصول طراحی هیدرولیک، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی ۱۳۸۱

3- Pinches M. and Ashby, J., Power Hydraulics, Prentice-Hall, 1988.





عنوان درس به فارسی : کنترل اتوماتیک ۲

عنوان درس به انگلیسی : Automatic Control II

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : کنترل اتوماتیک

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

مبحث طراحی محور اصلی تمام سیستمهای مهندسی و از جمله سیستمهای کنترل بشمار می آید. پس از فراگیری روش مدلسازی سیستمهای مهندسی و بررسی پاسخ دینامیکی و پایداری سیستمها و مجهز شدن به ابزارهای مختلف طراحی نظیر روش مکان هندسی ریشه ها، معیار پایداری راث و روشهای دیگر در پاسخ فرکانسی و ... در درس اول کنترل، در درس کنترل پیشرفته به توسعه ابزارهای قبلی جهت طراحی سیستمهای کنترل و بررسی ابزارهای جدید، آشنائی با طراحی سیستمهای واقعی مهندسی و سیستمهای کنترل غیرخطی می پردازیم. در این درس تأثیر روشهای مختلف طراحی در دفع اغتشاشات و دقت سیستم کنترل با استفاده از مثالهایی از سیستمهای واقعی بررسی خواهند گردید.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- یادآوری مبانی کنترل اتوماتیک:

مدلسازی سیستمهای مهندسی شامل سیستمهای مکانیکی، الکتریکی، هیدرولیکی، الکترومکانیکی و حرارتی، بررسی مشخصات پاسخ گذرا و پایا در حوزه زمان، مکان هندسی ریشه ها، مطالعه پاسخ فرکانسی سیستمهای کنترل، دیاگرام بود، دیاگرام نایکویست.

۲- روشهای طراحی سیستمهای کنترل در حوزه زمان:

طراحی سیستمهای کنترل بوسیله مکان هندسی ریشه ها، طراحی جبران کننده تقدم فاز و تأخیر فاز، طراحی تئوری PID

۳- روشهای طراحی سیستمهای کنترل در حوزه فرکانس:

جبران کننده های PD، تقدم فاز، PI، تأخیر فاز و PID و تقدم و تأخیری Lesd-Lag Compensation.

۴- طراحی سیستم های کنترل بوسیله معادلات حالت (کنترل مدرن):

مزایای روش معادلات حالت، تجزیه و تحلیل پاسخ دینامیکی معادلات حالت، طراحی قانون کنترل برای معادلات حالت، طراحی مکان قطب ها Pole Placement مشخصات سیستم مدار بسته، Estimator Design، قابلیت کنترل و قابلیت بهبود Controllability & Observability

۵- طراحی سیستمهای کنترل دیجیتال:

سیستمهای مجزا، تئوری تبدیل Z ، حل معادلات تفاضلی، عکس تبدیل Z ، تابع تبدیل پالس، سیستمهای کنترل مدار باز و بسته دیجیتالی، پایداری سیستمهای کنترل دیجیتال، نگاشت صفحه S به Z ، مکان ریشه ها، معیار راث، معیار نایکوئیست، دیاگرام Bode، طراحی سیستمهای کنترل دیجیتال، طراحی تقدم و تأخر فاز، کنترلرهای PID دیجیتال.

۶- سیستم های کنترل غیرخطی:

تشریح مشخصات سیستمهای کنترل غیرخطی، توابع تشریح کننده Describing Function، پایداری سیکلهای حد، خطی کردن سیستمهای غیرخطی، روش پایداری Lyapunov، بررسی روش صفحه فازی، روش Isoclines

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- 1- Golnaraghi, F. and Kuo, B. C., Automatic Control Systems, 9th Edition, Wiley, 2009.
- 2- Franklin, G. F., Powell, J. D., and Emami-Naeini, A., Feedback Control of Dynamic Systems, 6th Edition, Prentice Hall, 2009.
- 3- Philips, C. L. and Harbor, R. D., Feedback Control Systems, 6th Edition, Prentice Hall, 2000.

فهرست مطالعات:

- 1- Dorf, R. C. and Bishop, R. H., Modern Control System, 12th Ed., Prentice Hall, 2010.



عنوان درس به فارسی : کنترل نویز و آکوستیک صنعتی

عنوان درس به انگلیسی : Industrial Acoustics and Noise Control

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : ارتعاشات مکانیکی

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آموزش نظری و آزمایشگاهی مبانی انتشار و جذب و انتقال امواج صوتی و سپس بکارگیری دانش تئوری و تجربی در طراحی آکوستیک ساختمانی و صنعتی به ویژه کنترل نویز ماشین آلات و محیط های صنعتی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه :

معرفی مهندسی نویز و آکوستیک، انگیزه ها و کاربردها

۲- اصول، مفاهیم و تعاریف اولیه :

امواج صوتی، اشاره ای به معادلات، تراز توان- فشار و شدت صوت، طیف و آنالیز فرکانسی، کنترل فعال و غیرفعال نویز، معیارها و استانداردها

۳- تولید و انتشار صوت :

مدلسازی منابع تولید نویز (صوت)، میدان صوتی نزدیک، دور و واختنشی، جذب صوت و جاذبهها، مانع های صوتی و افست انتقال، پدیده تفرق از اطراف مانع

۴- اندازه گیری و ابزار دقیق در سنجش و تحلیل صوت :

میکروفون ها، فیلترها و میانگین گیری، دستگاههای صداسنج و آنالیزهای صوتی، اندازه گیرهای شدت و میدان برداری صدا، انجام کارهای تست و آزمایشگاهی

۵- نویز زیست محیطی :

شنوایی، دریافت و احساس صدا، آلودگی صوتی، نویز محیطی و صنعتی، مبانی مقررات و آئین نامه ها (بهداشت محیطی و صنعتی نویز)

۶- طراحی ساختمانها و فضاها برای ملاحظات صوتی :

جذب، انتقال و واختن در فضاها، ساختمانی، آکوستیک ساختمانی، طراحی اتاقها، سالنها، کارگاهها، کیفیت و کنترل صدا



۷- کنترل نویز وسایل و ماشینهای صنعتی :

منابع نویز صنعتی، نویز ماشینها و موتورهای دوار، نویز یاتاقان ها، نویز چرخدنده ها و سیستمهای انتقال حرکت و قدرت، کنترل نویز با آگزوزها و خفه کن ها، نمونه های کاربردی

۸- نویز ترافیکی و جاده ای :

مدلسازی، پیش بینی و کنترل نویز حمل و نقل (ترافیکی)، منابع نویز خودرو ها، نویز جاده، طراحی و کاربرد موانع ها و حریم.

۹- روشهای کنترل و درمان نویز و ارتعاش :

مقدمه ای بر ارتعاشات ماشین آلات صنعتی، ایزولاسیون ارتعاش، طراحی میراکننده ها و جاذبههای ارتعاشی، تست و آنالیز تجربی مودال، پایش وضعیت ماشینها و پردازش سیگنالهای ارتعاشی و صوتی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- 1- Wilson, C. E., Noise Control: Measurement, Analysis and Control of Sound and Vibration, Krieger Pub Co, 1994.
- 2- Bies, D. A. and Hansen, C. H., Engineering Noise Control, Theory and Practice, 4th Ed., CRC Press, 2009.

فهرست مطالعات:

- 1- Bies, D. A. and Hansen, C. H., Engineering Noise Control, Theory and Practice, 4th Ed., CRC Press, 2009.



عنوان درس به فارسی : دینامیک خودرو

عنوان درس به انگلیسی : Vehicle Dynamics

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : ارتعاشات مکانیکی

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با روش های طراحی سیستم های دینامیکی در خودرو نظیر سیستم تعلیق، سیستم فرمان، سیستم ترمز.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط) ارتباط با ملاک ۴ (کم)
ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :



- ۱- آشنایی با واژه ها و اصطلاحات مورد استفاده در خودرو
- ۲- معرفی مبانی فیزیکی و مکانیکی حاکم بر خودرو در زمینه های زیر:
 - محور طولی (شتاب گرفتن و ترمز کردن)
 - فرماندهی (Roll یا به پهلو غلطیدن، Lurch یا به پهلو لیز خوردن)
 - راحتی سفر (Bounce یا حرکت عمودی، Pitch یا کله زدن یا حرکت زاویه ای حول محور عرضی)
 - معرفی خودرو- اجزاء خودرو- حرکات خودرو
- ۳- دینامیک خودرو در شتابدهی- صعود روی سربالائی - کشش یدک
- ۴- محاسبه نسبت دنده برای ماکزیمم شتاب
- ۵- انتقال و توزیع بار در خودرو- انتقال بار در حالت شتاب گرفتن خودرو - انتقال بار در حالت ترمز کردن خودرو
- ۶- ترمز دهی
- ۷- لیز خوردن روی جاده افقی
- ۸- لیز خوردن روی سطح شیبدار
- ۹- واژگون شدن
- ۱۰- کیفیت و راحتی سفر (Ride)- استانداردهای مورد استفاده در طراحی خودرو برای راحتی سفر
- ۱۱- فرماندهی (Handling) معرفی شاخص های طراحی در فرماندهی: کم فرمانی، بیش فرمانی
- ۱۲- معرفی سیستم های تعلیق، فرمان و ترمز و سینماتیک حاکم بر این سیستم ها

روش ارزیابی :

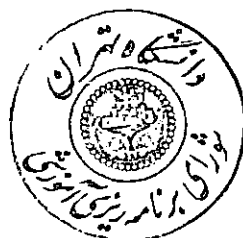
پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Gillespie, T. D., Fundamentals of Vehicle Dynamics, Society of Automotive Engineers Inc., 1992.
- 2- Jazar, R. N., Vehicle Dynamics: Theory and Application, Springer, 2008.
- 3- Karnopp, D., Vehicle Dynamics, Stability, and Control, CRC Press, 2013.

فهرست مطالعات:

- 1- Wong, J. Y., Theory of Ground Vehicles, Wiley, 2009.
- 2- Rajamani, R., Vehicle Dynamics and Control, Springer, 2011.





عنوان درس به فارسی : بهینه سازی سیستمهای مکانیکی
عنوان درس به انگلیسی : Optimization of Mechanical Systems

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همینیا : ارتعاشات مکانیکی

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

بکارگیری روشهای کلاسیک و نوین بهینه سازی در طراحی سیستمهای حرارتی.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۲ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۵ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۸ (کم)
ارتباط با ملاک ۹ (کم)	ارتباط با ملاک ۱۰ (کم)	ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- فرمول بندی مسائل بهینه سازی و روش حل ترسیمی مسائل دوبعدی

۲- مفاهیم ریاضی بهینه سازی:

مروری بر جبر ماتریسی و شکل درجه دوم، بسط تیلور چند بعدی، هسین، توابع محدب، حل مسائل بهینه سازی نامقید، حل مسائل بهینه سازی مقید با قيود مساوی (ضرایب لاگرانژ و تعبیر آنها در تحلیل پس بهینگی)، حل مسائل بهینه سازی مقید در حالت کلی (شرایط KKT و کفایت قيود)، شرایط کافی مسائل بهینه مقید

۳- برنامه ریزی خطی:

تعاریف (مجموعه پایه، رأس، روش حذفی حل معادلات خطی)، الگوریتم سیمپلکس (سادک)، همزادی (duality) در مسائل خطی، مباحث پس بهینگی (تغییرات جواب در قبال تغییرات منابع و پارامترهای حاکم)

۴- روشهای عددی مسائل بهینه سازی نامقید:

روشهای مستقیم (پاول)، روشهای نزولی (کشی)، بزرگنمایی متغیرها (تغییر عدد شرط)، روش گرادیان مزدوج (فلچر-ریوز)، روش نیوتن، روش مارکات، روشهای شبه نیوتنی (یا متریک متغیر) DFP و BFGS

۵- روشهای عددی مسائل بهینه سازی مقید:

نرمالیزه کردن قید، روش برنامه ریزی خطی متوای (SLP)، مسائل برنامه ریزی درجه دو، روش برنامه ریزی درجه دو متوالی (SQP)، روش راستاهای شدنی، روش تصویر گرادیان، روش گرادیان کاهش یافته

۶- الگوریتم ژنتیک (روشهای تکاملی):

روش کدگذاری دودویی و توضیح مراحل الگوریتم (انتخاب، همگذری، جهش)، اپراتورهای نخبه گرایی، کدگذاری خاکستری، تئوری شماها و اثبات همگرایی الگوریتم ژنتیک، الگوریتم ژنتیک با پارامترهای حقیقی، روشهای هیبرید

۷- بازپخت شبیه سازی شده (روشهای آستانه ای):

روشهای آستانه ای، انتخاب بولتزن، رشته مارکوف، انواع سردسازی، همگرایی

۸- روشهای شهودی ویژه مسائل بهینه سازی گسسته:

انواع مسائل بهینه سازی گسسته (فروشنده دوره گرد، مسأله کوله پشتی، مسائل تعیین موقعیت درجه دو)، روش انجمن مورچه ها (روشهای گروهی)، روش پرهیز از محرمان (روشهای فرهنگی)

۹- روشهای بهینه سازی چند منظوره:

اهمیت روشهای چند منظوره برای توابع هدف متضاد، جوابهای مسلط (چیره)، جبهه پرتو، روشهای ۴- قید، کاربرد روشهای ژنتیک در حل مسائل چند منظوره

۱۰- روشهای برنامه ریزی دینامیکی:

مسائل کنترل بهینه، مسائل تصمیم گیری چند مرحله ای، روش برنامه ریزی دینامیکی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- 1- Jasbir S. Arora, Introduction to Optimum Design, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2011
- 2- Roa, S. S., Optimization: Theory and Practice, 3rd Ed., Wiley, 1996.
- 3- Venkataraman, P., Applied Optimization with MATLAB Programming, 2nd Ed., Wiley, 2009.

فهرست مطالعات:

- 1- Arora, J. S., Introduction to Optimum Design, 2nd Ed., Academic Press, 2004.
- 2- Singiresu S. Rao, Engineering Optimization: Theory and Practice, 4th Edition, Wiley, 2009
- 3- Xin-She Yang, Engineering Optimization: An Introduction with Metaheuristic Applications, Wiley, 2010



عنوان درس به فارسی : مکترونیک
 عنوان درس به انگلیسی : Mechatronics
 تعداد واحد : ۳
 تعداد ساعت : ۴۸ ساعت
 نوع درس : اختیاری
 نوع واحد : ۳ واحد نظری
 پیشنیاز : کنترل اتوماتیک
 همنیاز :
 آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آموزش مبانی نظری و عملی سیستمهای ترکیبی مکانیکی - الکترونیکی و کسب مهارت های لازم مهندسی جهت طراحی محصولات مکترونیک.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
 ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

- ۱- مقدمه : پیدایش مکترونیک، نیازها، اهداف و کاربردها، پروژه ها و محصولات و سیستمهای مکترونیک
- ۲- اصول، مبانی و انواع سنسورها و ترانسدیوسرها (برای اندازه گیری هوشمند)
- ۳- مروری بر مبانی الکترونیک (برای مهندسين مکانیک)
- ۴- تقویت کننده های عملیاتی و کاربردها
- ۵- تولید و آماده سازی سیگنال
- ۶- فیلترها و روشهای پردازش و تحلیل سیگنال آنالوگ
- ۷- مروری بر مبانی مدارهای منطقی
- ۸- دریافت و تبدیل دیتای آنالوگ- دیجیتال و بوردهای ارتباطی کامپیوتر
- ۹- انتقال دیجیتال و پروتکل ها، پردازش داده ها و سیگنال های دیجیتال
- ۱۰- وسایل و درگاههای ورودی- خروجی کامپیوتر
- ۱۱- محرکه های مکانیکی (هیدرولیکی - پنوماتیکی)، محرکه های الکتریکی: سروموتورها و موتورهای پله ای
- ۱۲- میکروکنترلر (انجام یک پروژه کوچک)، معرفی یک PLC و آزمایش.
- ۱۳- روش ها و پیاده سازی کنترل (دیجیتال) سیستمها به کمک کامپیوتر
- ۱۴- پروژه تیمی نهایی درس مکترونیک
- ۱۵- آزمایشگاه مکترونیک (۵ آزمایش)



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Cetinkunt, S., Mechatronics, Wiley, 2007.
- 2- Alciatore, D. G. and Hstand, M. B., Introduction to Mechatronics and Measurement Systems, 4th Edition, McGraw-Hill, 2011.

فهرست مطالعات:

- 1- Isermann, R., Mechatronic Systems: Fundamentals, Springer, 2005.



تخصصی انتخابی

« حرارت و سیالات »

رشته مهندسی مکانیک



مقطع کارشناسی



عنوان درس به فارسی : موتورهای احتراق داخلی

عنوان درس به انگلیسی : Internal Combustion Engines

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : ترمودینامیک ۲

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با اصول عملکرد موتورهای احتراق داخلی و مقدمات تحلیل آنها

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۲ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (کم)	ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه ای بر موتورهای احتراق داخلی:

تاریخچه پیدایش موتور ، انواع موتور و سیکل های آن ، اجزاء و قطعات موتور اصول عملکرد و طرز کار انواع موتورها.

۲- مشخصه های عملکردی موتور:

یادآوری ترمودینامیک ، موتورهای حرارتی ، تعریف پارامترهای عملکردی موتور ، ارزش حرارتی سوخت ، توان ، گشتاور ، فشار متوسط مؤثر ، توان و گشتاور اندیکاتوری و ترمزی ، نسبت هوا به سوخت ، نسبت هم ارزی ، بالانس انرژی در موتور ، تعریف بازده های مختلف ، ارتباط بین پارامترهای عملکردی مختلف ، نحوه محاسبه بازده کلی خودرو.

۳- سیکل های گازی تئوریک:

سیکل های هوایی مختلف ، سیکل کارنو ، سیکل اتو ، دیزل ، دوگانه ، میلر ، سیکل های هوایی با نرخ آزاد سازی انرژی محدود.

۴- ترمودینامیک مخلوط هوا و سوخت و احتراق:

معادله حالت گاز ایده آل ، محاسبه خواص ترمودینامیکی و ترموفیزیکی مخلوط هوا و سوخت ، احتراق کامل ، تعادل شیمیایی ، ثوابت تعادل و محاسبه معادلات احتراقی ، سیکل های هوا و سوخت ، محاسبات احتراق با استفاده از کد STANJAN

۵- پدیده احتراق:

احتراق در موتورهای اشتعال چرجه ای ، سرعت شعله ، گسترش شعله ، خود اشتعالی ، کوبش ، عدد اکتان ، احتراق غیر عادی ، محفظه احتراق ، الگوی جریان داخل محفظه ، احتراق ، احتراق در موتورهای تراکم اشتعالی ، مقایسه احتراق SI و CI

۶- تنفس موتور:

بازده حجمی ، سیستم مکش هوا ، فیفولد ، سوپاپ ها ، شاخص ماخ ، زمان بندی سوپاپ ها ، سیستم تخلیه هوا ، سوپر شارژ و توربو شارژ ، تکنیک های کلی در طراحی سیستم تنفس موتور.

۷- اصطکاک موتور:

اصطکاک کلی موتور ، بررسی منابع اصلی اصطکاک ، بستون ، یاتاقان ها ، تلفات پمپی موتور ، روغن کاری ، روانکاری ، روش های اندازه گیری اصطکاک.

۸- خنک کاری و انتقال حرارت در موتور:

بالانس حرارتی در موتور ، منابع تولید حرارت و مسیرهای انتقال و اتلاف ، ضرایب انتقال حرارت ، توزیع دما در موتور.

۹- آلاینده های خروجی از موتور:

مکانیزم تولید آلاینده ها در موتورهای SI و CI ، منواکسید کربن ، اکسیدهای نیتروژن ، هیدروکربن های نسوخته ، آلاینده های غیر متعارف ، کنترل آلاینده ها ، سوخت های جایگزین ، مبدل های کاتالیستی ، قوانین محدود کننده آلودگی.

۱۰- تست موتور:

انواع تست های موتور ، تجهیزات تست موتور ، تحلیل نتایج تست ، سیستم های پیشرفته تست موتور.

۱۱- سیستم مدیریت موتور:

اصول کنترل موتور ، سنسورها ، عملگرها ، ECU ، الگوریتم های مختلف کنترل موتور ، کالیبراسیون ، سیستم های مدیریت موتور پیشرفته.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- 1- Ferguson, C. R., Internal Combustion Engines, John Wiley & sons, 2001.
- 2- Heywood, J. B., Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill, 1988.
- 3- Pulkrabek, W. W., Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine, Prentice Hall, 2004.

فهرست مطالعات:

- 1- Stone, R., Introduction to Internal Combustion Engines, Palgraw, 1999.



عنوان درس به فارسی : توربوماشین ها
 عنوان درس به انگلیسی : Turbomachinery
 تعداد واحد : ۳
 تعداد ساعت : ۴۸ ساعت
 نوع درس : اختیاری
 نوع واحد : ۳ واحد نظری
 پیشنیاز : مکانیک سیالات ۲
 همنیاز :
 آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با اصول کارکرد و طراحی توربوماشین ها است، بطوریکه بتوانند توربوماشینی مناسب را انتخاب نمایند و اصول طراحی آن را فراگیرند.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۲ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۳ (کم)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۱۰ (کم)
ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)		



سرفصل درس :

نظری :

۱- شناخت توربوماشین ها :

تعاریف کلی، کاربرد و مزایای آنها، ساختمان داخلی.

۲- روابط اصلی :

مثلث سرعت ها، معادله پیوستگی، معادله مقدار حرکت خطی، معادله اولر اصلی بقای انرژی، تلفات و بازده ها.

۳- سطوح و منحنی های مشخصه :

مشخصه ایده آل توربوماشین ها، تعیین تجربی منحنی های مشخصه، ضریب لغزش، پدیده JET WAKE

۴- محاسبه تلفات :

تلفات هیدرولیکی، تلفات نشتی داخلی، تلفات صفحات جانبی، پدیده پیش چرخش، دیاگرام استپانوف.

۵- تشابه :

ضرائب بی بعد، ضریب ارتفاع، ضریب دبی، ضریب قدرت، بازده حدود استفاده از قوانین تشابه، سرعت مخصوص، طبقه بندی توربوماشین ها براساس سرعت مخصوص.

۶- مبانی طراحی چرخ توربو پمپ های سانتریفوژ :

تعیین ابعاد اصلی چرخ شامل قطر، پهنا، زوایای ورودی و خروجی پره چرخ، فقط محور و سایر ابعاد، طراحی چرخ با پره های دوبعدی، طراحی چرخ با پره های سه بعدی، روش های مختلف طراحی پره.

۷- طراحی هدایت کننده دیفیوزر و حلزونی :

شامل تعیین ابعاد اصلی، دیفیوزر با دیواره موازی، با دیواره واگرا، دیفیوزر با پره، حلزون با روش سرعت ثابت.

۸- نیروی محوری و شعاعی:

روش محاسبه نیروی محوری، روشهای مختلف تعادل نیروی محوری در ماشین های یک طبقه و چند طبقه، تغییرات نیروی شعاعی با دبی، نیروی شعاعی ثابت و متغیر، محاسبه نیروی شعاعی.

۹- کاویتاسیون:

شرح پدیده، نقطه فشار مینیمم، ارتفاع مکش مجاز در پمپها، NPSH پمپ و مدار، رابطه NPSH و ارتفاع مکش مجاز.

۱۰- پمپ و مدار:

مشخصه مدار، نقطه کار، بهم بستن پمپ ها بطور موازی، بهم بستن پمپ ها بطور سری، بهم بستن مدارها بطور موازی و سری، کارکرد پمپ ها و مدارها بطور موازی و سری و کل چند پروژه.

۱۱- وانتیلاتورها:

تعاریف اصلی، تقسیم بندی وانتیلاتورها، منحنی های مشخصه، صوت و سر و صدا، کارکرد وانتیلاتور روی مدار، پدیده Rotating Stall، پدیده SORAGE.

۱۲- توربین های آبی:

انواع توربین های آبی، معین، کاپلان، فرانسیس، توربین لوله ای و کاربرد توربین ها در نیروگاههای آبی، گروه پمپ، توربین، مقایسه دامنه کار توربین ها، سرعت مخصوص، منحنی های مشخصه و پارامترهای تشابهی، انتخاب توربین.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- ۱- سید احمد نوربخش، توربو ماشین ها، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۸۴
- 2- Agarwal, P. K. and Tagdish, L., Blade thickness consideration during blade shaping, I.E.M.E.D.J., India, 1979.
- 3- Nourbakhsh, S. A., Jaumotte, A., Hirsch, Ch., and Parizi H., Turbopumps and Pumping Systems, Springer, 2007.
- 4- Dixon, S. L., Fluid Mechanics & Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier, Fifth Edition, 2005.

فهرست مطالعات:

- ۱- سید احمد نوربخش، پمپ و پمپاژ، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۸۴
- 2- Adison, H., Centrifugal and other Rotordynamic Pumps, Chapman and Hall Ltd., 1955.
- 3- Turton, R. K., Principles of Turbomachinery, Springer, Second Edition, 1995.
- 4- Sayers, A. T., Hydraulic and Compressible Flow Turbomachines, McGraw-Hill, 1990.
- 5- Abraham, R. W., Compressors and Pumps – The Principal Fluid Movers, The Badger Co., 1973.





عنوان درس به فارسی : آزمایشگاه توربو ماشین ها
 عنوان درس به انگلیسی: Turbomachinery Lab
 تعداد واحد : ۱
 تعداد ساعت : ۳۲ ساعت
 نوع درس : اختیاری
 نوع واحد : ۱ واحد عملی
 پیشنیاز :
 همنیاز : توربو ماشین ها
 آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

منظور کارکرد با انواع توربوماشین است، بطوریکه دانشجو بتواند آنچه را در درس فراگرفته در آزمایشگاه بطور عملی بر روی ماشین پیاده نماید و با استاندارد تست این ماشین و روش آزمایش آنها نیز آشنا شود.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (کم)
 ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۰ (کم)
 ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

عملی :

درس آزمایشگاه توربوماشین مکملی بر درس تئوریک توربو ماشین ها محسوب می‌گردد. در آزمایشگاه مزبور دانشجو آموخته های فرا گرفته شده در درس توربوماشین ها را در قالب یکسری آزمایش تکمیل نموده و عملاً مشاهده می‌نماید. آزمایشات مزبور به نحوی طراحی شده اند که محدوده وسیعی از توربوماشین ها شامل: پمپ، توربین و فن را پوشش دهند. برای نیل به اهداف اصلی این درس یکسری آزمایش بصورت زیر تنظیم شده اند که انجام آنها در طول یک ترم برای گذراندن این واحد درسی اجباری می‌باشد:

- ۱- آزمایشات مربوط به سری و موازی کردن پمپ های سانتریفوژ و تاثیر این کار بر روی منحنی های مشخصه.
- ۲- اندازه گیری توزیع فشار بر روی سطح یک استوانه و بر آورد ضریب درگ آن در تونل باد زیر صوت.
- ۳- آزمایشات مربوط به منحنی های مشخصه انواع فن های سانتریفوژ (شعاعی، پره رو به عقب، پره رو به جلو) و بررسی کاربرد روابط تشابهی و آنالیز ابعادی در فن ها.
- ۴- آزمایشات مربوط به چگونگی تعیین منحنی های مشخصه توربین های فرانسیس، کاپلان و پلتون.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰ نمره	-	۱۰ نمره	

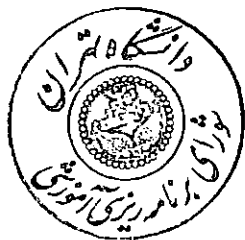
فهرست منابع:

1- Plint, M. A. and Boswirth, L., Fluid Mechanics: A Laboratory Course, Charles Griffin Co., London, 1978.

۲- دستور کار آزمایشگاه.

فهرست مطالعات:

۱- سید احمد نوربخش، توربو ماشین ها، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۷.





عنوان درس به فارسی : انتقال حرارت ۲

عنوان درس به انگلیسی : Heat Transfer II

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۲ واحد نظری

پیشنیاز : انتقال حرارت ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی کامل با مکانیزم جابجایی جوشش و تقطیر بمنظور محاسبات در انتقال حرارت
آشنائی کامل با مکانیزم تشعشع جهت محاسبات انتقال حرارت در مکانیزم تشعشع
آشنائی با خواص مواد و سطوح از دیدگاه ضرائب تشعشعی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- جوشش و چگالش:

پارامترهای بی بعد در جوشش و چگالش، انواع جوشش، جوشش استخری (متحنی جوشش، شیوه های جوشش استخری)، روابط جوشش استخری (جوشش هسته ای استخری، شار گرمای بحرانی برای جوشش هسته ای، شار گرمای مینیمم، جوشش فیلمی استخری، تاثیر سایر پارامترها بر جوشش استخری، جوشش با جابه جایی واداشته (جوشش با جابه جایی واداشته خارجی، جریان دوفازی)، چگالش: مکانیزمهای فیزیکی، چگالش فیلمی لایه ای روی صفحه عمودی، چگالش فیلمی متلاطم، چگالش فیلمی روی سیستم های شعاعی، چگالش فیلمی در لوله های افقی، چگالش قطره ای.

۲- انتقال حرارت تشعشعی:

مفاهیم اصلی، شدت تشعشع (تعریف ها، رابطه شدت تشعشع با گسیل تشعشع، رابطه شدت تشعشع با شار تشعشع فرودی، رابطه شدت تشعشع با شار تشعشع خروجی)، تشعشع جسم سیاه (توزیع پلانک، قانون جابه جایی وین، قانون استفان- بولتزمن، گسیل نواری)، گسیل تشعشع از سطح، جذب، بازتاب و عبور از سطح (جذبمندی، بازتابندگی، عبورپذیری، نکات خاص)، قانون کیرشهوف، سطح خاکستری، تشعشع در محیط.

۳- تبادل تشعشع بین سطوح:

ضریب دید (انتگرال ضریب دید، رابطه های ضریب دید)، تبادل تشعشع بین اجسام سیاه، تبادل تشعشع بین سطوح پخشی خاکستری (تبادل خالص تشعشع در هر سطح، تبادل تشعشع بین سطوح، محفظه دوسطحی، پرتوگیرها، سطح بازتابنده)، انتقال گرمای ترکیبی، سایر آثار (جذب حجمی، گسیل و جذب تشعشع در گازها).

روش ارزیابی :

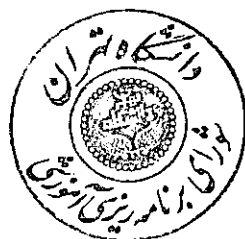
پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Bergman, T. L., Lavine, A. S., Incropera, F. P., and DeWitt, D. P., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, 2011.
- 2- Nellis, G. and Klein, S., Heat Transfer, Cambridge University Press, 2012.
- 3- Cengel, Y. and Ghajar, A., Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications, McGraw-Hill, 2010.

فهرست مطالعات:

- 1- Holman, J. P., Heat Transfer, McGraw-Hill, 2009.





عنوان درس به فارسی : آزمایشگاه انتقال حرارت ۲
عنوان درس به لاتین : Heat Transfer Lab II
تعداد واحد : ۱
تعداد ساعت : ۳۲ ساعت
نوع درس : اختیاری
نوع واحد : ۱ واحد عملی
پیشنیاز :
همنیاز : انتقال حرارت ۲
آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با مفاهیم اساسی انتقال حرارت از طریق انجام آزمایشات و پیدا کردن مهارت پردازش داده ها جهت استخراج پارامترهای مهم انتقال حرارت از قبیل ضریب رسانش حرارتی k ، ضریب جابجایی h .

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

عملی :

آزمایشها 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، مبدل‌های دو لوله ای و پوسته و لوله، انتقال حرارت دو بعدی، تونل باد ، سیستم یکپارچه و ماکت گذاری حرارتی، اندازه گیری ضریب تشعشع حرارتی، کوبل تبادل حرارتی و مشابه آن باشد.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰ نمره	-	۱۰ نمره	

فهرست منابع :

- 1- Incropera, F. P. and Dewitt, D. P., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 5th Edition, Wiley, 2001.
- 2- Bergman, T. L., Lavine, A. S., Incropera, F. P., and DeWitt, D. P., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, 2011.
- 3- Nellis, G. and Klein, S., Heat Transfer, Cambridge University Press, 2012.

فهرست مطالعات:

۱- دستور کار آزمایشگاه.

2- Cengel, Y. and Ghajar, A., Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications, McGraw-Hill, 2010.





عنوان درس به فارسی : حرارت مرکزی و تهویه مطبوع
عنوان درس به انگلیسی : Central Heating & Air Conditioning

تعداد واحد : ۳
تعداد ساعت : ۴۸ ساعت
نوع درس : اختیاری
نوع واحد : ۳ واحد نظری
پیشنیاز : مکانیک سیالات ۲ - انتقال حرارت ۱
همنیاز : ترمودینامیک ۲
آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی با سیستمهای مختلف حرارت مرکزی و تهویه مطبوع و طراحی آنها می باشد.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

- ۱- مقدمه ای بر تهویه مطبوع، خلاصه ای از درس
- ۲- محاسبه اتلافات حرارتی ساختمان ها در زمستان
- ۳- طراحی سیستم های گرمایش در زمستان (طرح سیستم لوله کشی و انتخاب دستگاهها نظیر دیگ، مشعل، رادیاتور و ...)
- ۴- لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان
- ۵- محاسبه اتلافات (بار) برودتی ساختمانها در تابستان
- ۶- طراحی و محاسبه سیستم های مختلف سرمایش در تابستان (سرمایش بوسیله هوا، آب و ... انتخاب دستگاههای مربوطه نظیر چیلر، هواساز، فن کوئل، برج خنک کن، کندانسورها و ...)
- ۷- طراحی سیستم کانال کشی هوا
بازدید از یک تاسیسات سرد و گرم (موتورخانه)

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- ۱- دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، مبحث چهاردهم: تأسیسات مکانیکی، نشر توسعه ایران: ۱۳۹۱.
- ۲- سید مجتبی طباطبائی، محاسبات تأسیسات ساختمان، چاپ دوازدهم، ۱۳۸۶.
- 3- Arora, R.C., Refrigeration and Air Conditioning, 3rd ed., PHI: 2013.
- 4- Handbook of Air Conditioning System Design, Carrier Air Conditioning Company, McGraw-Hill, 2009.
- 5- ASHRAE Handbook a) Fundamentals b) Equipment c) System d) Application e) Refrigeration

فهرست مطالعات:

- 1- McQuiston, F.C., Parker, J.D., Spitler, J.D., Heating, Ventilation and Air Conditioning Analysis and Design, 6th ed., John Wiley & Sons: 2004.
- 2- Jennings, B. H., Heating and Air Conditioning, International Textbook Co., 1959.
- 3- Stoecker, W. F., Refrigeration and Air Conditioning, McGraw-Hill, 1983.
- 4- Althouse, A. D., Turnquist, C. H., and Bracciano, A. F., Modern Refrigeration and Air Conditioning, Goodheart-Willcox Co., 2003.
- 5- Jones, W. P., Air Conditioning Engineering, Routledge, 2001.
- 6- Wang, S.K., Handbook of Air Conditioning and Refrigeration, 2nd ed., McGraw-Hill: 2001.



عنوان درس به فارسی : طراحی سیستم های تبرید و سردخانه
عنوان درس به انگلیسی : Desing of Refrigeration System

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : ترمودینامیک ۲ - انتقال حرارت ۱

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی با سیستمهای مختلف تولید سرما (تبرید) و طراحی اجزاء تشکیل دهنده مربوطه، و همچنین طراحی سردخانه

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

مقدمه و کاربردهای تبرید

سیستم های تبرید هوایی

سیستم تبرید تراکمی بخار

سیستم تبرید جذبی

سیستم تبرید جت بخاری

سیستم تبرید تراکمی چند مرحله ای

انواع مبردها و خواص آنها

محاسبه بار برودتی سردخانه ها

کمپرسورها

کندانسورها و برج خنک کن

وسایل انبساط

اوپراتورها و برفک زدایی آنها

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره



فهرست منابع:

- 1- Arora, R.C., Refrigeration and Air Conditioning, 3rd ed., PHI: 2013.
- 2- Stoecker, W. F., Industrial Refrigeration Handbook, BBS, 2009.
- ۳- اصول تبرید، طراحی و محاسبات سیستم‌های سرد کننده ترجمه: مهندس اصغر حاج سقطی (دانشگاه علم و صنعت)، تهران.
- ۴- تهویه مطبوع و تبرید ترجمه: غلامحسین منوچهری نائینی، انتشارات نقش مانا، اصفهان.

فهرست مطالعات:

- 1- Dossat, R.J., Principles of Refrigeration, 5th ed., John Wiley & Sons: 2001.
- 2- Wang, S.K., Handbook of Air Conditioning and Refrigeration, 2nd ed., McGraw-Hill: 2001.
- 3- Ballaney, P. L., Refrigeration and Air Conditioning, Khanna, 1998.
- 4- Wood, B. D., Application of Thermodynamics, Waveland Pr. Inc., 1990.
- 5- Stoecker, W. F., Jones, J. W., and Refrigeration and Air Conditioning, McGraw-Hill, 1982.
- 6- Dillio, N. R. and Sparks, Mechanical Refrigeration, McGraw-Hill, 1959.





عنوان درس به فارسی : توربین گاز و موتور جت

عنوان درس به انگلیسی : Gas Turbine and Jet Propulsion

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : انتقال حرارت ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با اصول کار و تحلیل توربین های گازی صنعتی و هوایی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه :

تاریخچه اختراع و توسعه توربین های گازی، مروری بر اصول ترمودینامیک، سیکل توربین گاز باز با آرایش های تک محوره، دو محوره و چند محوره، سیکل توربین گاز بسته، کاربرد توربین گاز در صنعت و تولید قدرت، کاربرد توربین گازی در صنایع هوایی، ملاحظات زیست محیطی و آلودگی صوتی ناشی از توربین های گازی، برخی کاربردها آینده توربین های گازی، میکرو توربین گاز، مراحل طراحی توربین گاز.

۲- توربین های گازی صنعتی و تولید قدرت :

سیکل های ایده آل توربین گاز (سیکل ساده، مبدل حرارتی، بازگرمایش، خنک کن میانی)، روشهای در نظر گرفتن اتلاف اجزاء توربین گاز، خواص سکون، راندمان های ایزنتروپیک و پلی تروپیک، محاسبه عملکرد توربین گاز در نقطه طرح، مقایسه عملکرد توربین های گازی واقعی، تحلیل سیکل نیروگاه سیکل ترکیبی، تحلیل توربین های گازی سیکل بسته.

۳- توربین های گازی هوایی :

معیار بررسی عملکرد توربین های گازی هوایی، ورودی و نازل خروجی، راندمان ایزنتروپیک ورودی و نازل خروجی، موتور توربوجت ساده، موتور توربو فن، موتور توربوپراپ، روشهای افزایش تراست، بهسنة سازی سیکل توربو جت و توربو فن، تراست معکوس.

۴- کمپرسورهای شعاعی :

اساس کار کمپرسورهای سانتریفوژ، مثلث سرعت ها، کار انجام شده بر سیال عامل و افزایش فشار، دیفیوزر، اثرات تراکم پذیری، گروه های بی بعد و منحنی های مشخصه کمپرسورهای سانتریفوژ، پدیده سرج و خفگی، پدیده واماندگی دورانی، طراحی کامپیوتری کمپرسورهای سانتریفوژ.

۵- کمپرسورهای محوری :

اساس کار کمپرسورهای محوری، مثلث سرعت ها، تئوری مقدماتی کمپرسورهای محوری، پارامترهای موثر در افزایش فشار مرحله، معادلات حاکم، انسداد کمپرسورهای محوری در اثر رشد لایه مرزی، درجه عکس العمل، جریان سه بعدی در کمپرسورهای محوری، پروسه طراحی کمپرسورهای محوری، طراحی پره، طراحی مرحله به مرحله کمپرسور، محاسبه عملکرد مرحله، اثرات تراکم پذیری، عملکرد در خارج نقطه طرح، منحنی های مشخصه کمپرسور محوری.

۶- سیستم های احتراق :

شرایط لازم برای احتراق، انواع سیستم های احتراق، برخی از پارامترهای موثر در طراحی اتاق احتراق، پروسه احتراق، عملکرد اتاق احتراق، سیستم تزریق سوخت، افت فشار در محفظه احتراق، پایداری و راندمان احتراق، برخی از مسائل عملی، آلودگی ناشی از احتراق در توربین های گازی.

۷- توربین های محوری و شعاعی :

تئوری مقدماتی توربین جریان محوری، مثلث سرعت ها، درجه عکس العمل پارامترهای بی بعد، تئوری ورتکس، انتخاب پروفیل پره، گام و وتر، برآورد عملکرد مرحله، عملکرد کلی توربین، خنک کاری توربین های گازی، توربین های جریان شعاعی، مثلث سرعت ها.

۸- پیش بینی عملکرد توربین های گازی ساده :

مشخصات اجزاء، کارکرد توربین های گازی تک محوره در خارج نقطه طرح، کارکرد تعادلی مولد گاز، کارکرد موتور توربین گاز آزاد در خارج نقطه طرح، کارکرد موتورجت در خارج نقطه طرح، روشهای انتقال خط کاری تعادلی.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع :

- 1- Cohen, H., Rogers, G. F. C., and Sara Vanamuttoo, H. I. H., Gas Turbine Theory, 5th Edition, Pearson, 2008.
- 2- Treager, I., Aircraft Gas Turbine Engine Technology, McGraw-Hill, 1995.

فهرست مطالعات :

- 1- Boyce, M. P., Gas Turbine Engineering Handbook, Butterworth-Heinemann, 2011.
- 2- Soares, C., Gas Turbines: A Handbook of Air, Land and Sea Applications, Butterworth-Heinemann, 2007.



عنوان درس به فارسی : طراحی مبدل های حرارتی
عنوان درس به انگلیسی : Heat Exchangers Design

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : انتقال حرارت ۱

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

مبدل های حرارتی از جمله تجهیزاتی است که کاربرد فراوانی در تأسیسات نیروگاهی ، پالایشگاه های پتروشیمی و تمامی صنایع با فرآیندهای شیمیایی - غذایی - تولید کاغذ و ... کاربرد دارد. لذا مزید شناخت انواع مبدلها ، کاربرد آنها ، نحوه طراحی و معادلات حاکم بر طراحی آنها اهمیت زیادی دارد و هدف این درس شناخت تفصیلی طراحی و کاربرد اینگونه تجهیزات است.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه

تعاریف کلی و کاربردها

طبقه بندی مبدل های حرارتی

معیارهای اصلی انتخاب مبدل های حرارتی

مبدل های حرارتی از دیدگاه آرایش جریان های سرد و گرم

مبدل های حرارتی از دیدگاه مکانیزم های انتقال گرما

۲- مبانی کلی ترمودینامیک ، انتقال حرارت و مکانیک سیالات

۳- اصول اولیه طراحی مبدل های حرارتی

آرایش جریان

توزیع درجه حرارت

اختلاف درجه حرارت متوسط

طراحی مبدل های حرارتی به روش NTU

تأثیر اصطکاک در عملکرد مبدل های حرارتی

روش های مختلف طراحی مبدل های حرارتی



۴- مبدل های حرارتی لوله ای

انواع مبدل های حرارتی لوله ای

مبدل حرارتی دو لوله ای

هیرپین های چند لوله ای فین دار

مبدل های حرارتی پوسته - لوله

قطعات اصلی - انواع دسته لوله ها

تعیین جریان های سمت داخل لوله و پوسته

محاسبات ترمودینامیکی

بررسی انتقال گرما و افت فشار در سمت پوشه (روش های Kern و Bell - Delaware ، ...)

۵- مبدل های حرارتی فشرده

مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار

مبدل های حرارتی لوله ای پره دار

مبانی انتقال حرارت در مبدل های حرارتی فشرده

افت فشار

۶- مبدل های حرارتی صفحه ای

انواع مبدل های حرارتی صفحه ای واشردار - مشخصات کارکرد و کاربردها

آرایش گذرها و جریان ها

محاسبات انتقال حرارت و افت فشار

عملکرد گرمایی

۷- اواپراتورها و کندانسورها

کندانسورهای پوسته - لوله

کندانسورهای صفحه ای

کندانسورهای خروجی توربین بخار

کندانسورهای خنک شونده با هوا

کندانسورهای با تماس مستقیم

طراحی حرارتی کندانسورهای پوسته - لوله

کندانسورهای مورد استفاده در تبرید و تهویه مطبوع

اواپراتورهای مورد استفاده در تبرید و تهویه مطبوع

تحلیل گرمایی کندانسورها و اواپراتورها

۸- تأثیر تشکیل رسوب در مبدل های حرارتی

ملاحظات کلی

اثرات تشکیل رسوب بر انتقال حرارت و افت فشار

جنبه های مختلف تشکیل رسوب

طراحی مبدل های حرارتی در معرض تشکیل رسوب

روش های کنترل تشکیل رسوب



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴-نمره	۱۰-نمره	۴-نمره	۲-نمره

فهرست منابع:

- 1- Saunders, E.A.D., Heat Exchangers: Selection Design and Construction, John Wiley & Sons, New York, 1988.
- 2- Fraas, A. P., Heat Exchanger Design, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1989.
- 3- Afgan, N. and Schunder, E. U., Heat Exchanger: Design and Theory Sourcebook, McGraw-Hill/Scripta, 1974.

فهرست مطالعات:

- 1- Kakac S., Liu H., Pramuanjaroenkij A. Heat Exchangers: selection, rating and thermal design, CRC Press, 3 editions, 2012
- 2- Schlunder, E. U., Heat Exchanger Design Handbook, Washington D.C, Hemisphere, 1982.
- 3- Taborek, J., Hewitt, G. F., Afgan, N., Heat Exchangers, Theory and Practice, 1983.
- 4- Shah, K. R., Sekulic P. D. (2003), Fundamentals of Heat Exchanger Design, John Wiley& Sons, INC.
- 5- Kupan Thulukkanam, (2013), Heat Exchanger Design Handbook, CRC Press; 2 edition.



عنوان درس به فارسی : انرژی های تجدید پذیر

عنوان درس به انگلیسی : Renewable Energies

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : مکانیک سیالات ۱ - ترمودینامیک ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی با تکنولوژی و مفاهیم و اصول نظری سیستم های تبدیل انرژی تجدید پذیر ، تعیین عوامل موثر کارائی و عملکرد آنها از طریق بکارگیری قوانین ترمودینامیک ، انتقال حرارت و مکانیک سیالات.

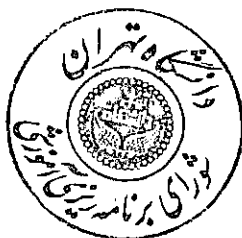
اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۲ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (کم)	ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

- ۱- انرژی های تجدید پذیر : تعاریف- تاریخچه و مسائل زیست محیطی
- ۲- انرژی حاصل از سوخت های فسیلی
- ۳- انرژی خورشیدی : ویژگی ها و محدودیتها- روشهای گردآوری و ذخیره سازی- انواع نیروگاههای حرارتی خورشیدی- انواع تکنولوژی های سیستم های فتوولتائیک - سیستم های سرمایشی و گرمایشی خورشیدی- توجیه پذیری اقتصادی .
- ۴- انرژی باد : ویژگی ها و محدودیتها- اصول طراحی نیروگاههای بادی- بازده نیروگاههای بادی- توجیه پذیری اقتصادی.
- ۵- نیروگاه های آبی کوچک : ویژگی ها و محدودیتها- اصول طراحی نیروگاههای آبی کوچک- بازده و عملکرد نیروگاههای آبی کوچک - توجیه پذیری اقتصادی.
- ۶- انرژی زیست توده : تعاریف - دسته بندی و کاربردها - انواع تکنولوژیهای تبدیل انرژی - بررسی اقتصادی.
- ۷- انرژی هسته ای : ویژگی ها و محدودیتها- توجیه پذیری اقتصادی.
- ۸- بهینه سازی و صرفه جوئی در مصرف انرژی، بررسی ابزار و تکنولوژیهای مهم صرفه جوئی و راندمان انرژی. انرژی زمین گرمائی : تعاریف و اصول - انواع کاربردهای انرژیهای زمین گرمائی - بررسی اقتصادی - انرژی زمین گرمائی.



روش ارزیابی :

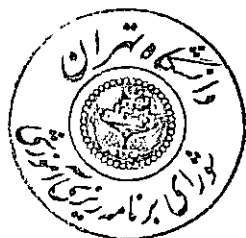
پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Martin Kaltschmitt, Ed., Wolfgang Streicher, Ed., Andreas Wiese, Ed., Renewable Energy: Technology, Economics and Environment, Springer, 2010
- ۲- منابع انرژی تجدید پذیر نوین ، شورای جهانی انرژی Kogan Page ، ترجمه دفتر انرژیهای نو وزارت نیرو ، ۱۳۷۵ .
- ۳- احمد کهربائیان و دیگران، انرژیهای تجدید پذیر، سازمان انرژیهای نوایران، وزارت نیرو ، تابستان ۱۳۸۶ .

فهرست مطالعات:

- 1- C. Dickinson, Paul N. Cheremisinoff, Solar Energy Technology Handbook/Part A: Engineering Fundamentals (Energy, power, and environment), Marcel Dekker Inc, 1977.



عنوان درس به فارسی : روشهای محاسباتی در دینامیک سیالات
 عنوان درس به انگلیسی : Computational Fluid Dynamics
 تعداد واحد : ۳
 تعداد ساعت : ۴۸ ساعت
 نوع درس : اختیاری
 نوع واحد : ۳ واحد نظری
 پیشنیاز : مکانیک سیالات ۲ - روشهای محاسبات عددی
 همیناز :
 آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با اصول و کاربردهای دینامیک سیالات محاسباتی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
 ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (زیاد)

سرفصل درس :

نظری :

آشنائی کلی با روشهای حل عددی جریان - تفاضل محدود، حجم محدود و المان محدود
 طبقه بندی معادلات سیال و کلیات مربوط به بی بعد سازی معادلات جریان و اعمال شرایط
 تعریف دقت عددی حل، تعریف خطا و همگرایی و مباحث گسسته سازی به کمک سری تیلور
 گسسته سازی حجم کنترلی معادله پواسن و حل دو بعدی معادله به کمک روش SOR
 بحث پایداری گسسته سازی مکانی و زمانی با تعیین مقادیر ویژه گسسته سازی و دقت زمانی
 گسسته سازی حجم کنترلی معادله موج یک بعدی و حل آن با دقت زمانی مرتبه ۲ تا ۴
 گسسته سازی حجم کنترلی معادله انرژی دو بعدی و حل ضمنی آن با دقت مرتبه ۲
 گسسته سازی حجم کنترلی معادله ناویر استوکز تراکم ناپذیر دو بعدی و حل ضمنی آن با دقت مرتبه ۲
 استفاده از نرم افزارهای CFD و حل جریان بر روی سیلندر در اعداد رینولدز گوناگون

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره



فهرست منابع:

- 1- Tannehill, J. C., Anderson, D. A., and Pletcher, R. H., Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, Taylor & Francis, 2011.

فهرست مطالعات:

- 1- Hoffmann, A. and Chiang, S. T., Computational Fluid Dynamics, Vol. 1 & 2, Engineering Education System, 2000.





عنوان درس به فارسی : دینامیک گازها

عنوان درس به انگلیسی : Gas Dynamics

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : ترمودینامیک ۲ - مکانیک سیالات ۲

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با سیالات تراکم پذیر و پدیده های تراکم پذیر- محاسبه جریانهای داخلی و خارجی تراکم پذیر

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (زیاد) ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

- ۱- آشنائی با واژه ها، اصطلاحات سیال و جریانهای تراکم پذیر
- ۲- دوره مکانیک سیالات، معادلات جریان، طبقه بندی جریانها و ساده سازی معادلات تراکم پذیر
- ۳- تعریف سرعت صوت، جریان تراکم پذیر یک بعدی با انتقال حرارت و با اصطکاک
- ۴- جریان یک بعدی تراکم پذیر و شوک قائم
- ۵- شوک مایل، انعکاس و تداخل شوکها
- ۶- امواج انبساطی و ایرفولهای مافوق صوت
- ۷- نازلها و دیفیوزرها و تونلهای باد مافوق صوت
- ۸- جریان پتانسیل تراکم پذیر و جریان مافوق صوت خطی و کاربردهای آن در ایرفویلهای مافوق صوت

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

۵- رسانش گذرا:

روش ظرفیت فشرده، صحت روش ظرفیت فشرده، تحلیل کلی ظرفیت فشرده، آثار فضایی (مکانی)، دیوار مسطح با جابجایی (حل دقیق، حل تقریبی، انتقال انرژی کل، نکات اضافی)، سیستم های شعاعی با جابجایی (حل های دقیق، حل های تقریبی، انتقال انرژی کل، نکات اضافی)، روش های تفاضل محدود (گسسته سازی معادله گرما: روش صریح، گسسته سازی معادله گرما: روش ضمنی).

۶- مقدمه‌ای بر جابجایی:

مسئله انتقال گرمای جابجایی، لایه های مرزی جابجایی (لایه مرزی سرعت، لایه مرزی گرمایی، مفهوم لایه های مرزی)، جریان لایه ای و جریان متلاطم، معادله های لایه مرزی (معادله های انتقال جابجایی، تقریب لایه مرزی)، تشابه در لایه مرزی: معادله های بی بعد لایه مرزی (پارامترهای تشابه ر لایه مرزی، شکل تابعی حل ها)، مفهوم فیزیکی پارامترهای بی بعد، تشابه بین انتقال تکانه و انتقال گرما (تشابه رینولدز)، اثر تلاطم، ضرایب جابجایی.

۷- جریان خارجی:

روش تجربی، صفحه تخت در جریان موازی (جریان لایه ای: حل تشابه‌ی، جریان متلاطم، شرایط لایه مرزی آمیخته، حالت‌های خاص)، روش محاسبه جابجایی، استوانه در جریان عرضی (ملاحظات جریان، انتقال گرمای جابجایی)، جریان عرضی در دسته لوله ها، جت های برخورد کننده (ملاحظات هیدرودینامیکی و هندسی، انتقال گرمای جابجایی)، بسترهای پر شده.

۸- جریان داخلی:

ملاحظات هیدرودینامیکی (شرایط جریان، سرعت میانگین، نمایه سرعت در ناحیه کاملاً فراگیر، شیب فشار و ضریب اصطکاک در جریان کاملاً فراگیر)، ملاحظات گرمایی (دمای میانگین، قانون سرمایش نیوتن، شرایط کاملاً فراگیر)، موازنه انرژی (ملاحظات کلی، شار گرمای ثابت در سطح، دمای ثابت در سطح)، جریان لایه ای در لوله های دایره ای: تحلیل گرمایی و رابطه‌های جابجایی (ناحیه کاملاً فراگیر، ناحیه ورودی)، رابطه های جابجایی: جریان متلاطم در لوله های دایره ای، رابطه های جابجایی: لوله های غیر دایره ای، حلقوی بین لوله های هم مرکز، تقویت انتقال گرما، خلاصه.

۹- جابجایی آزاد:

ملاحظات فیزیکی، معادله های حاکم، تشابه، جابجایی آزاد لایه ای روی سطح عمودی، اثر تلاطم، رابطه های تجربی: جریان های جابجایی آزاد (صفحه عمودی، صفحات مایل و افقی، استوانه بلند افقی، کره ها)، جابجایی آزاد در کانال های متشکل از صفحات موازی (کانال های عمودی، کانال های مایل)، رابطه های تجربی: محفظه ها (محفظه های مستطیلی، استوانه های هم مرکز، کره های هم مرکز)، جابجایی ترکیبی آزاد و واداشته.

۱۰- مبدل های گرمایی:

انواع مبدل های گرمایی، ضریب کلی انتقال گرما، تحلیل مبدل گرمایی: استفاده از اختلاف دمای میانگین لگاریتمی (مبدل گرمایی با جریان همسو، مبدل گرمایی با جریان ناهمسو، شرایط کارکرد خاص، مبدل های گرمایی چند پاس با جریان عرضی)، تحلیل مبدل گرمایی: روش کارایی-NTU (تعریف ها، رابطه های کارایی-NTU، روش محاسبه مبدل گرمایی، مبدل های گرمایی فشرده.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	



فهرست منابع:

- 1- Bergman, T. L., Lavine, A. S., Incropera, F. P., and DeWitt, D. P., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, 2011.
- 2- Nellis, G. and Klein, S., Heat Transfer, Cambridge University Press, 2012.
- 3- Cengel, Y. and Ghajar, A., Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications, McGraw-Hill, 2010.

فهرست مطالعات:

- 1- Holman, J. P., Heat Transfer, McGraw-Hill, 2009.



عنوان درس به فارسی : دینامیک ماشین

عنوان درس به انگلیسی : Dynamics of Machinery

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : دینامیک

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با روشهای لازم جهت تحلیل سینماتیکی و دینامیکی سازوکارها و ماشین های صفحه ای و ایجاد مهارت های کافی در این زمینه از طریق حل مسائل صنعتی با تکیه بر سازوکارهایی نظیر چرخ دنده ها، بادامک ها و پیروها، چرخ لنگرها.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) . ارتباط با ملاک ۳ (متوسط) . ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مبانی دینامیک ماشین :

حرکت و انواع آن - بند و انواع آن - اتصالات سینماتیکی و انواع آن - مدل سینماتیکی - زنجیره سینماتیکی و انواع آن - سازه، سازوکار و ماشین - درجه آزادی سازوکارهای صفحه ای و فضایی، رابطه کوتزباخ، قید زائد، درجه آزادی زائد، درجه آزادی آبی - وارونش سینماتیکی.

۲- آشنایی با سازوکارهای صفحه ای :

سازوکارهای : چهار میله ای، لغزنده-لنگ، بیضی-نگار، یوغ اسکاتلندی، کوپلینگ الدهام، پنج میله ای، شبیه-نگار، شش میله ای نوع اول و دوم، صفحه تراش تندبرگشت، بادامک و پیرو، چرخ جنوا، خطنگار دقیق پویسلیه، خطنگار تقریبی چبی شف.

۳- مراکز چرخش :

مفاهیم قطب سرعت و مرکز چرخش - تعداد و انواع مراکز چرخش در یک سازوکار - غلتش خاص، غلتش همراه با لغزش، لغزش خالص - قضیه سه مرکز آرنولد-کندی - روش نمودار دایروی برای تعیین موقعیت مراکز چرخش - مراکزگان.

۴- سرعت شناسی سازوکارهای صفحه ای :

سرعت شناسی با روش مستقیم: اختلاف سرعت بین دو نقطه متمایز از یک جسم صلب، سرعت نسبی بین دو نقطه برهم منطبق از دو جسم صلب متمایز - سرعت شناسی با روش تصاویر سرعت - سرعت شناسی با استفاده از مراکز چرخش - سرعت شناسی سازوکارهای پیچیده.



فهرست منابع:

۱- اروین کری سیگ، ریاضیات مهندسی پیشرفته.

2- Stroud. K. A. and Booth, D. J., Engineering Mathematics, Industrial Press, 2013.

3- Bird, J., Engineering Mathematics, Routledge, 2010.

فهرست مطالعات:

1- Zill, D. G. and Wright, W. S., Advanced Engineering Mathematics, Jones & Bartlett Publishers, 2009.



۵- شتاب‌شناسی سازوکارهای صفحه‌ای :

شتاب‌شناسی با روش مستقیم : اختلاف شتاب بین دو نقطه متمایز از یک جسم صلب، شتاب نسبی بین دو نقطه برهم‌منطبق از دو جسم صلب متمایز، تفاوت میان شتاب‌های قائم و مماسی با شتاب‌های جانب‌مرکز و متقاطع، شتاب کوریولی، شتاب غلتشی - شتاب‌شناسی سازوکارهای پیچیده - قطب شتاب سازوکارهای معادل.

۶- نیروشناسی سازوکارهای صفحه‌ای :

نیروشناسی استاتیکی، نیروهای ناشی از حذف اتصالات، نیروهای خارجی و نیروهای تکیه‌گاه - نیروشناسی دینامیکی، اصل دالامبر، نیروها و گشتاورهای اینرسی، دایره اینرسی، نیروها و گشتاورهای لرزشی و روش‌های حذف آن‌ها - نیروی اصطکاک و اثرات آن بر نیروشناسی استاتیکی و دینامیکی.

۷- چرخ‌لنگرها :

تولید و مصرف غیریک‌نواخت انرژی و نقش چرخ‌لنگر بر آن - ضریب تغییرات سرعت چرخشی - طراحی چرخ‌لنگر دیسکی و طوقه‌ای - تنش حلقوی و سرعت خطی مجاز - کاربردهای صنعتی چرخ‌لنگرها.

۸- ترازمندی اجرام چرخان :

ترازمندی‌های استاتیکی، دینامیکی و شبه‌استاتیکی - ترازمندی تک‌جرم چرخان، دو جرم چرخان، اجرام چرخان هم‌صفحه، اجرام چرخان غیرهم‌صفحه و اجرام پیوسته - روش‌های موازنه کردن و ماشین‌های موازنه‌گر.

۹- ترازمندی اجرام آرو :

مرکز ضربه و اهمیت آن در طراحی شاتون - شتاب‌شناسی تحلیلی لغزنده در سازوکار لغزنده-لنگ - نیروها و گشتاورهای لرزشی اولیه و ثانویه - ترازمندی موتور تک سیلندر، موتور دو سیلندر خطی و جناقی، موتورهای چند سیلندر خطی و جناقی، موتورهای شعاعی - سازوکارهای موازنه‌گر، سازوکار لنگستر.

۱۰- بادامک‌ها و پیروها :

انواع بادامک‌ها و پیروها - نقطه گام و دایره گام، میزان انحراف و دایره انحراف، زاویه فشار - انواع حرکت‌های استاندارد پیروها : چند جمله‌ای، سرعت ثابت، شتاب ثابت، تکان ثابت، هماهنگ و چرخ‌زادی - نمودارهای جابه‌جایی، سرعت، شتاب و تکان پیرو - انتخاب و طراحی مشخصه‌های حرکت برای پیوستگی شرایط مرزی - طراحی مشخصه‌های اصلی بادامک و پیرو : شعاع دایره گام، کورس پیرو، میزان انحراف، زاویه فشار حداکثر، شعاع غلتک یا پهنا کفشک - روش‌های تولید بادامک‌ها و تعیین منحنی مرکز ابزار براده‌برداری - بررسی پدیده پرش پیرو و روش‌های جلوگیری از آن.

۱۱- چرخ‌دنده‌ها :

انواع چرخ‌دنده‌ها، مشخصات، مزایا و معایب هر یک از آن‌ها - شرط اصلی درگیری دندانه‌ها، منحنی‌های مزدوج گستران و چرخ‌زادی، مزیت‌های منحنی گستران - دایره پایه و نحوه ایجاد منحنی گستران - تعریف سطوح گام - مشخصه‌های اصلی چرخ‌دنده‌های استوانه‌ای : تعداددندانه، مدول، زاویه فشار، زاویه مارپیچ، ضریب فزونیده و ضریب کاستینه - روش‌های تولید چرخ‌دنده‌ها - نحوه درگیری دندانه‌ها، نسبت تماس، تداخل و ریشه‌تراشی.

۱۲- مجموعه چرخ‌دنده‌ها :

مجموعه چرخ‌دنده‌های معمولی، ساده و مرکب، صفحه‌ای و فضایی - فضایی - مجموعه چرخ‌دنده‌های منظومه‌ای، صفحه‌ای و فضایی، روش‌های حرکت‌شناسی آن‌ها : استفاده از جدول جمع آثار، مراکز چرخش و اختلاف سرعت - مجموعه چرخ‌دنده‌های تفاضلی (دیفرانسیلی) و کاربردهای آن‌ها - بازده مجموعه چرخ‌دنده‌ها و گشتاورمانند معادل آن نسبت به یک محور معین.

۱۳- اثرات چرخش‌نمایی :

معادلات اویلر - تعریف سرعت چرخشی و سرعت پیش‌روش - بررسی پیش‌روش مانا در حالت تعامد گشتاور خارجی و سرعت چرخشی - بررسی چند مثال کاربردی.



پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع:

- 1- Norton, R.L., Kinematics and Dynamics of Machinery, New York: McGraw-Hill Book Company.
- 2- Norton, R.L., Design of Machinery, New York: McGraw-Hill Book Company, 5th Edition, 2011.
- 3- Robert N. Norton., An Introduction to the Synthesis and Analysis of mechanical Machines., New York: McGraw-Hill Book Company, 2004.
- 4- Samuel Molian., Mechanism Design, Elsevier, 1997.
- 5- A. G. Erdman and G. N. Sandor, Mechanism Design Analysis and Synthesis 4th Edition, Vol I & II

فهرست مطالعات:

- 1- Martin, G. H., Kinematics and Dynamics of Machines, New York: McGraw-Hill, 2nd Edition, 1982.
- 2- Shigley, J. E., and Uicker, J. J., Theory of Machines and Mechanisms, New York: McGraw-Hill, 1980.
- 3- Sandor, G. N., and Erdman, A. G., Mechanism Design, Vol. I., 2nd Edition, Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall, 1991.
- 4- Mabie, H. H. and Rienholtz, C. F., Kinematics and Dynamics of Machinery, New York: John Wiley and Sons, 4th Edition, 1978.
- 5- Soni, A. H., Mechanism Synthesis and Analysis, New York: McGraw-Hill Book Company, 1974.
- 6- Holowenko, A. R., Dynamics of Machinery, New York: Wiley, 1955.



عنوان درس به فارسی : ارتعاشات مکانیکی

عنوان درس به انگلیسی : Mechanical Vibrations

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : ریاضی مهندسی- دینامیک

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با مفاهیم ارتعاشات و کاربرد آن در حل بسیاری از مسائل مهندسی از قبیل : بالانسینگ سیستم های دوار ، ارتعاشات پیچش محورها و چرخ دنده ها ، پره های توربین ها ، پل ها و ساختمان ها و سازه های هوایی، حرکت انواع وسایل نقلیه و مثال هایی دیگر. آماده سازی برای درسهای دیگر مانند کنترل ، سیستم های دینامیکی ، وسایل اندازه گیری.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

مفاهیم اساسی ارتعاشات مکانیکی :

- ۱- اصول اساسی ارتعاشات مکانیکی و ویژگیهای آنها ، ایجاد مدل های ریاضی گسسته و پیوسته از سیستم های فیزیکی، سیستم های خطی و غیر خطی و خصوصیات آنها.
 - ۲- ارتعاشات آزاد سیستم های یک درجه آزادی خطی با میرا و بدون میرا ، مبحث پایداری ، روشهای اندازه گیری پارامترهای فیزیکی سیستم.
 - ۳- ارتعاشات اجباری سیستم های یک درجه آزادی تحت محرک های هارمونیک خارجی (محرک های نیروئی و جابجائی) ، مبحث ایزولاسیون ، وسایل و تکنیک های اندازه گیری.
 - ۴- ارتعاشات اجباری سیستم های یک درجه آزادی تحت محرک های دلخواه (روشهای تحلیلی مانند: انتگرال های کانولوشن و دوهمامل ، تبدیل لاپلاس ، تبدیل فوریه ، انتگرال گرین ، روشهای عددی حل معادلات دیفرانسیل).
 - ۵- ارتعاشات آزاد و اجباری سیستم های چند درجه آزادی.
- ویژگیهای سیستم های چنددرجه آزادی - بردار ویژه و کاربرد آن در تحلیل مودال - ارتعاشات آزاد و اجباری - جاذب های دینامیکی و انواع آنها - روشهای تقریبی برای تعیین فرکانسها طبیعی (مانند : روش ریلی، ریلی - ریتز و ...)



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع:

- ۱- منصور نیکخواه بهرامی، تئوری ارتعاشات و کاربرد آن در مهندسی، انتشارات دانشگاه تهران، (چاپ هفتم) ۱۳۹۰.
- 2- Kelly S. Grahan., Mechanical Vibrations, Cengage Learning, 2012
- 3- Meirovitch, L., Fundamentals of Vibrations, 1st Edition, Waveland Pr Inc, 2010
- 4- Rao, S. S., Mechanical Vibrations(5th Edition), Prentice Hall, 2010.

فهرست مطالعات:

- ۱- منصور نیکخواه بهرامی، راهنمای ارتعاشات، نشر علم و ادب، ۱۳۸۶.
- 2- Palm III William J., Mechanical Vibrations, Wiley, 2006
- 3- Thomson, W. T., Theory of Vibrations with Applications, CRC Press, 2004.
- 4- Ginsberg, J. H., Mechanical and Structural Vibrations: Theory and Applications, Wiley, 2001.



عنوان درس به فارسی : آزمایشگاه دینامیک و ارتعاشات
عنوان درس به انگلیسی: Dynamics and Vibrations Lab

تعداد واحد : ۱

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : اصلی

نوع واحد : ۱ واحد عملی

پیشنیاز : دینامیک ماشین - ارتعاشات مکانیکی

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی عملی با برخی مباحث مطرح در درس دینامیک ماشین مانند مجموعه چرخ دنده ها، بادامک ها و پیروها، ترازمندی اجرام چرخان و آرو، شتاب کوریولی و ... ، مقایسه اندازه گیری های تجربی با مفاهیم تئوری محض، تفسیر نتایج ، بررسی منابع خطا، علل بروز خطا و تحلیل کمی آن ها

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (کم) ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

عملی :

الف) آزمایش های مربوط به دینامیک ماشین

- ۱- محاسبه بازده و گشتاور ماند معادل مجموعه چرخ دنده های ساده
- ۲- محاسبه بازده و گشتاور ماند معادل مجموعه چرخ دنده های منظومه ای مرکب
- ۳- اندازه گیری مولفه شتاب کوریولی
- ۴- بررسی رفتار دینامیکی بادامک ها و پیروها- اندازه گیری سرعت پرش
- ۵- بررسی لنگی بحرانی در محورهای چرخان ارتجاعی
- ۶- بررسی ترازمندی استاتیکی و دینامیکی مجموعه اجرام چرخان
- ۷- بررسی نیروهای لرزشی اولیه و ثانویه در مجموعه اجرام آرو
- ۸- بررسی منحنی فشار در اطراف یاتاقان گرد تحت شرایط هیدرو دینامیک
- ۹- بررسی اثر ژيروسکوپی و رابطه بین سرعت چرخشی، سرعت پیش روش و گشتاور خارجی
- ۱۰- بررسی رفتار فرمانه ها و تاثیر عوامل مختلف بر آنها

ب) آزمایش های مربوط به ارتعاشات

- ۱- بررسی کمی نواسانات آونگ
- ۲- آونگ ساده و مرکب، اندازه گیری گشتاور ماند و مرکز ضربه
- ۳- آونگ پیچشی : بررسی کمی مجموعه جرم و فنر - بررسی ارتعاشات عرضی تیرها
- ۴- ارتعاشات آزاد غیر میرا



- ۵- رفتار جذب کننده غیر میرای ارتعاشات
- ۶- ارتعاشات آزاد با میرایی لزجی
- ۷- ارتعاشات واداشته غیر میرا
- ۸- ارتعاشات واداشته با میرایی لزجی
- ۹- بررسی ارتعاشات پیچشی محورها
- ۱۰- ارتعاشات آزاد غیر میرا
- ۱۱- ارتعاشات آزاد با میرایی لزجی

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۰ نمره	-	۱۰ نمره

فهرست منابع:

- 1- Thomson, W. T., Theory of Vibrations with Applications, CRC Press, 2004.
- 2- Rao, S. S., Mechanical Vibrations, Prentice Hall, 2010.

فهرست مطالعات:

- 1- Ginsberg, J. H., Mechanical and Structural Vibrations: Theory and Applications, Wiley, 2001.
- 2- Shames, I. H., Engineering Mechanics: Dynamics, Prentice-Hall, 1996.



عنوان درس به فارسی : کنترل اتوماتیک
 عنوان درس به انگلیسی : Automatic Control
 تعداد واحد : ۳
 تعداد ساعت : ۴۸ ساعت
 نوع درس : اصلی
 نوع واحد : ۳ واحد نظری
 پیشنیاز : ارتعاشات مکانیکی
 همنیاز :
 آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آموزش میانی مدل سازی و تحلیل رفتار سیستمهای دینامیکی پایه اعم از الکتریکی ، مکانیکی ، حرارتی و هیدرولیکی و سپس طراحی کنترل کننده های حلقه بسته کلاسیک.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مفاهیم اولیه سیستم های دینامیکی و کنترل :

تعریف سیستم، ورودی و خروجی سیستم، سیستم دینامیکی خطی و غیرخطی، مفهوم کنترل و انواع سیستم های کنترلی.

۲- نمایش اجزای سیستم:

سیستم های انرژی دار و اجزای آنها، مدلسازی سیستم های الکتریکی، مدلسازی سیستم های مکانیکی (چرم و فنر و دمپر)، مدلسازی سیستم های هیدرولیکی و حرارتی، معادل سازی الکتریکی سیستم ها، ترکیب اجزای سیستم های مکانیکی، سیستم های ترکیبی.

۳- نمایش سیستم های دینامیکی:

نمایش ریاضی سیستم های خطی پیوسته، معادله برداری حالت، تبدیل لاپلاس، تابع تبدیل، نمایش ترسیمی سیستم های خطی (نمودار جعبه ای و جریانی)، ساده کردن نمایش ترسیمی، خطی سازی سیستم های دینامیکی غیر خطی.

۴- مدلسازی و آنالیز سیستم های دینامیکی خطی در فضای حالت:

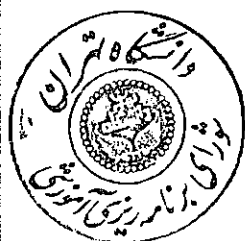
متغیرهای حالت، معادلات دینامیکی سیستم خطی در فضای حالت، سیستم های تک ورودی تک خروجی، سیستم های چند ورودی چند خروجی، فرمهای کانونی و قطری کردن سیستم.

۵- رفتار سیستم های خطی (عکس العمل سیستم در حوزه زمان):

رفتار یا عکس العمل سیستم آزاد، رفتار سیستم با اعمال ورودی، مشخصات سیستم های رسته یک، دو و یا بالاتر

۶- پایداری سیستم های خطی :

پایداری حول نقطه تعادل، پایداری سیستم با ورودی، پایداری سیستم های خطی، تعیین پایداری سیستم خطی با استفاده از روش راوث.



۷- کنترل فیدبک، تحلیل و طراحی به کمک مکان ریشه ها :

ساختمان یک سیستم کنترل فیدبک، رفتار و خواص فیدبک، کنترلرهای خطی، PID (کنترل تناسبی، مشتقگیر-انتگرالگیر)، معرفی روش مکان هندسی ریشه ها، طراحی کنترل به کمک مکان ریشه ها، کنترل فرآیندها، روش زیگلر و نیکولز برای تعیین پارامترهای کنترلر PID.

۸- پاسخ فرکانسی، تحلیل و طراحی به کمک پاسخ فرکانسی :

ورودی و خروجی سینوسی، توابع پاسخ فرکانسی، نمودار نایکویست، نمودار بود، قضیه پایداری نایکویست، مدارهای تقدم فاز و تاخیر فاز، طراحی کنترل و جبران کننده در حوزه فرکانس.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	

فهرست منابع:

- 1- Ogata, K., Modern Control Engineering, 4th Ed., Prentice Hall, 2009.
- 2- Brogan, W. L., Modern Control Theory, Prentice Hall, 1990.
- 3- Tewari, A., Modern Control Design With MATLAB and SIMULINK, Wiley, 2002.

فهرست مطالعات:

- 1- Dorf, R. C. and Bishop, R. H., Modern Control System, 12th Ed., Prentice Hall, 2010.
- 2- Kilian, C., Modern Control Technology, Cengage Learning, 2005.



دروس

« تخصصی »

رشته مهندسی مکانیک



مقطع کارشناسی

عنوان درس به فارسی : سیستمهای اندازه گیری و آزمایشگاه
 عنوان درس به انگلیسی : Measurement Systems and Instrumentation
 تعداد واحد : ۳
 تعداد ساعت : ۶۴ ساعت
 نوع درس : تخصصی
 نوع واحد : ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی
 پیشنیاز : مبانی الکترونیک
 همنیاز : کنترل اتوماتیک
 آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با مبانی و مقدمات ابزار دقیق و سیستمهای مدرن اندازه گیری صنعتی با تکیه بر حسگرهای جدید و فنون و ابزارهای پردازش سیگنال و کسب مهارت های پایه عملی در طی انجام آزمایش های طراحی شده.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
 ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه:

اهداف، انگیزه و کاربرد درس، سیستم های اندازه گیری هوشمند، نمونه های صنعتی و تحقیقاتی (فیلم های کوتاه) ساختار سیستم های اندازه گیری (سنسور_ ترانسدیوسر، واحد تقویت و پردازش، انتقال سیگنال، نمایشگرها) اصول و مبانی طراحی یک دستگاه اندازه گیری (مبانی طراحی سنسورها)، اجرای فرایند طراحی، تمرین یک نمونه.

۲- مشخصات استاتیکی مبدلها:

مفاهیم و تعاریف پایه

مرور مختصر احتمالات، توزیع نرمال گوسی، مفاهیم احتمال و توزیع خطای دستگاهها
 معرفی علمی صحت و دقت، بایاس، انحراف صفر و تکرار پذیری دستگاه Accuracy vs. Precision
 ترکیب و انتشار خطا (توابع معین، توابع با متغیرهای تصادفی و توزیع نرمال)
 حساسیت، قدرت تفکیک، خطی بودن، هیستریزس، ... (تکمیل مشخصات استاتیکی)

۳- مشخصات دینامیکی دستگاههای اندازه گیری:

یادآوری : سیستمهای دینامیکی و کنترل (پاسخ دستگاه در حوزه زمان و حوزه فرکانس)
 معرفی مشخصه دینامیکی دستگاهها در حوزه زمان و فرکانس، ثابت زمانی و عرض باند BW دستگاه
 دستگاههای رسته یک (تابع تبدیل و پاسخ دینامیکی ترمومترها و مبدلهای مشابه)
 دستگاههای رسته دو (تابع تبدیل، ثابت زمانی و عرض باند دستگاههای اندازه گیری، نمونه: وزن و فشار)
 مشخصات دینامیکی دستگاههای مرتبه بالاتر، بهبود مشخصات دینامیکی دستگاه، جبران سازی مدار باز و مدار بسته.



۴- نويز و تداخل:

اثرات محيطی، نويز ذاتی، اتصال زمين، تداخلهای الکتریکی و مغناطیسی و قواعد شيلد کردن، انتقال سيگنال بصورت ولتاژ، جريان و يا بصورت ديگيتال.

۵- قابليت اطمینان:

تعريف و مبانی ریاضی (قابليت اعتماد و نرخ خرابی)، سيستم های سری و موازی، بهبود قابليت اطمینان سيستمها

۶- سنسورها و مبدلها:

مبدلهای جابجایی (پتانسیومترها، مبدلهای خازنی، رلوکتانسی، LVDT/RVDT، اولتراسونیک، CCD) ترانسديوسرهای ديگيتال، مبانی کدينگ باينری (انكودرهای مطلق و افزايشی برای شفتها و حرکت خطی) مبدلهای سرعت و شتاب (مبدلهای الکترومغناطیسی و تاكومترها، مبدلهای پیزوالکتریک، اولتراسونیک و ...) اندازه گیری کرنش، تنش، نیرو، فشار (مبانی و کاربرد استرین گیج ها، لودسل ها، سنسورهای فشار پیزورزیستیو) اندازه گیری دما (ترموکوپلها و قوانین مربوطه)، سنسورهای دما (RTD و NTC، مبدلهای دما به ولتاژ و جريان، آی سی های دما)

سنسورهای جريان سیال .

عناصر حساس به نور، ديودها و سلولهای نوری، سنسورهای گاز، صدا، سنسورهای نیمه هادی و (MEMS)

۷- آماده سازی و پردازش سيگنال:

مدارها و پلهای اندازه گیری (تقسیم کننده ولتاژ، پلهای تعادلی، امپدانس متری، پلهای انحرافی) تقویت کننده ها (مبانی و معادلات Op. Amp، مدار تقویت تناسبی، انتگرالگیر و مشتقگیر، تقویت کننده ایزاری) فیلترها و پردازش سيگنال معرفی و مبانی طراحی و کاربرد فیلترهای پائین گذر، بالاگذر، میان گذر و میان ناگذر، مدارهای فیلترهای پسیو و اکتیو برای سيستم های اندازه گیری و مکاترونیک.

سيگنالهای آنالوگ/ ديگيتال: مبانی و روش کار مبدلهای A/D و D/A

تحليلهای حوزه زمان و فرکانس، FFT و STFT، ويندوينگ، نمونه برداری و آلیاسینگ، قضیه شانون نايکويست مبانی ارتباط، انتقال و ارسال فرامین با کامپیوتر، data-acquisition، مونیتورینگ و کنترل به کمک کامپیوتر مشاهده پذیری و کنترل پذیری:

تعیین درست محل و تعداد سنسورها (مروری بر معادلات فضای حالت، قطری کردن سيستم، استخراج روابط و تمرین مشاهده پذیری- کنترل پذیری)

عملی :

آشنایی و کار با دستگاهها و تجهیزات، قطعات و مدارهای الکترونیک تقویت و پردازش سيگنال. دریافت، ثبت و پردازش سيگنال توسط دیتا لاگر، نمونه برداری، پنجره بندی و فیلتر. سنسورهای شتاب، سرعت و جابجایی (تست ارتعاشات و نويز)، سنسورهای صوتی (تست آکوستیک). انجام یک آزمایش اخذ و ارسال فرامین کنترل از طریق کارت A/D - D/A و برنامه کامپیوتری. معرفی پروژه های درسی، راهنمایی و راه اندازی تیمهای پروژه.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۳ نمره	۵ نمره	۱۲ نمره	



فهرست منابع:

1- Figliola, R.S. and Beasley, D.E., Theory and Design for Mechanical Measurement, 4th Edition, Wiley, 2006.

۲- رضایی، اندازه گیری الکترونیکی، دانشگاه امیر کبیر، ۱۳۹۲.

فهرست مطالعات:

1- Doebelin, E.O., Measurement Systems, Application and Design, 4th Edition, McGraw-Hill, 2010.



عنوان درس به فارسی : طراحی و تکامل محصول

عنوان درس به انگلیسی : Product Design and Development

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : تخصصی

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : طراحی اجزاء ماشین ۲

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آگاهی از تأثیر فعالیت های متنوع یک موسسه اقتصادی برای تولید یک محصول جدید (فروش- نایانس مهندسی، تولید)

اعتماد سازی به توانائی به وجود آوردن یک محصول جدید.

ایجاد شایستگی بوسیله کاربرد روشها و متدهای ضروری برای تولید و تکامل محصول.

گسترش توانائی برای هماهنگ کردن فعالیت های مختلف واحد اقتصادی برای رسیدن به هدف.

تقویت دانش های آموخته در درسها از طریق کاربرد و تعمق در آن ها در یک فعالیت تجربی هدفمند.

افزونی مهارت کارگروهی.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)

ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (زیاد) ارتباط با ملاک ۶ (متوسط)

ارتباط با ملاک ۱۰ (زیاد) ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

مقدمه ، طراحی و تکامل محصول برنامه عمومی درس

فرآیند طراحی و تکامل و سازمان دهی

برنامه تولیدات

تشخیص نیاز مشتری

تعیین مشخصات محصول

پیدایش طرح های اولیه و خلاقیت

انتخاب طرح های اولیه برتر

ارزیابی طرح های برتر

ارشتیکور طرح

طراحی صنعتی و طراحی برای امروز

طراحی برای ساخت



نمونه اولیه
طراحی تولیدات پیچیده
حقوق مالکیت صنعتی و معنوی
اقتصاد طراحی و تکمیل محصول
مدیریت پروژه

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع :

- 1- Ulrich, K. T. and Eppinger, S. D., Product Design and Development, 3rd Ed., McGraw-Hill, 2004.
- 2- Boothroyd, G., Dewhurst, P., and Knight, W. A., Product Design for Manufacture and Assembly, CRC Press, 2010.
- 3- Lindbeck, J. R., Product Design and Manufacture, Prentice Hall, 1994.

فهرست مطالعات :

- 1- Thompson, R., Prototyping and Low-Volume Production, Thames & Hudson, 2011.



عنوان درس به فارسی : روشهای تولید و کارگاه

عنوان درس به انگلیسی : Manufacturing Processes and Workshop

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۶۴ ساعت

نوع درس : تخصصی

نوع واحد : ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیشنیاز : علم مواد

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با فرآیندها ، عملیات ، تجهیزات و مبانی عملی ساخت محصولات در حجم محدود ، متوسط و انبوه.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۲ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۵ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۱۰ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)		



سرفصل درس :

نظری و عملی :

۱- مقدمه:

دسته بندی فرآیندهای ساخت و تولید، کارخانه و تجهیزات موجود، سیستم های پشتیبانی ساخت تولید

۲- فرآیندهای ریخته‌گری:

کلیات ریخته‌گری (شمش ریزی، شکل ریزی)، فرآیندها و تجهیزات ریخته‌گری با قالب تخریب شدنی (ریخته‌گری در ماسه، ریخته‌گری دقیق و تحت خلأ)، فرآیندها و تجهیزات ریخته‌گری در قالب دائم (ریخته‌گری تحت فشار، ریخته‌گری گریز از مرکز)

۳- فرآیندهای شکل دهی فلزات:

مبانی تغییر شکل های پلاستیک (تسلیم، تنش جریان، تاثیر کرنش سختی و نرخ کرنش، اثر اصطکاک و روانکاری، شکل پذیری، کار سرد و کار گرم و خواص مواد)، تجهیزات و محصولات شکل دهی حجمی (نورد- فورج- اکستروژن- کشش)، شکل دهی ورق‌ها (برش- خمکاری- کشش عمیق- هیدروفورمینگ)، محاسبات نیرو، گشتاور، انرژی و تنش و کرنش و برگشت فنری).

۴- فرآیندهای براده برداری:

انواع فرآیندهای ماشینکاری و مکانیک فرآیندها (تراشکاری، فرزکاری، صفحه تراشی، سوراخکاری، Boring بورینگ و خان کشی)، فرآیندهای ماشین کاری سایشی و مکانیک فرآیندها (سنگ زنی، هونینگ، لپینگ، ...)، ماشین های کنترل عددی، مراکز ماشینکاری، تئوری ایجاد براده در ماشینکاری فلزها (مدلهای برش، نیرو و محاسبات توان)، ابزارهای برشی (هندسه، مواد، عمر ابزار، استانداردها)، سیالهای خنک کاری (روانکارها و خنک کارها)، مبانی کنترل عددی و برنامه نویسی آن (G-Code)، روشهای نگهداری و حمایت قطعه کارها.

۵- فرآیندهای براده برداری غیر سنتی:

دسته بندی و معرفی فرآیندها (الکتروشیمیایی، شیمیایی، حرارتی، مکانیکی)، مبانی روشهای USM, LBM, EDM, ECM, CM

۶- مبانی و فرآیندهای میکروماشینکاری:

معرفی کاربردهای MEMS، روشهای لایه نشانی مبتنی بر واکنشهای شیمیایی و فیزیکی (لایه نشانی تبخیری، لایه نشانی الکتریکی، اکسایش حرارتی، لایه نشانی شیمیایی)، روش LIGA

۷- مهندسی فرآیند:

تکنولوژی گروهی (روشهای کدگذاری و دسته بندی قطعات، تحلیل جریان تولید)، برنامه ریزی فرآیندهای ساخت و تولید.

۸- شکل دهی پلیمرها:

فرآیندهای مواد ترموپلاست، آشنایی با فرآیند تزریق پلاستیک، قالبهای پلاستیک و نکاتی در مورد طراحی آنها و انتخاب مواد، عیوب محتمل در فرآیند و روشهای برطرف سازی آنها

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰ نمره	-	۱۰ نمره	

فهرست منابع:

- 1- Groover, M. P., Fundamentals of Modern Manufacturing, , 4th edition, John Wiley and Sons Inc. USA, 2012.
- 2- Kalpakjian, S., Manufacturing Engineering and Technology, Illinois Institute of Technology, USA, 2011.

فهرست مطالعات:

- ۱- مهدوی نژاد، رمضانعلی، روشهای نوین تولید، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۲
- 2- Kalpakjian, S. and Schmid, S. R., Manufacturing Engineering and Technology, 7th edition, Pearson Education, Inc., NJ. USA., 2013.
- 3- Kalpakjian, S. and Schmid, S., Manufacturing Process of Engineering Materials, 5th Ed., Prentice Hall, 2007.



عنوان درس به فارسی : مدیریت و اقتصاد مهندسی

عنوان درس به انگلیسی : Engineering Economics

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : تخصصی

نوع واحد : ۲ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

ایجاد توانمندی در دانشجویان برای مطالعات امکان سنجی و آشنایی آنان با تکنیک های بررسی اقتصادی طرح های صنعتی.

دستیابی به این هدف مستلزم شناخت مراحل تصمیم سازی و اجرای یک پروژه و عوامل مؤثر در این مراحل و آگاهی از راه حل ها و اتخاذ رویه مناسب در تصمیم گیری است.

روش های تحلیلی اقتصاد مهندسی با تأکید بر مفهوم ارزش زمانی پول به نحوی طراحی شده اند که با در اختیار داشتن اطلاعات کمی و کیفی مسائل و تبدیل این اطلاعات به جریان نقدی می توان بهترین راه حل را در شرایط مختلف تعیین و توجیه نمود.

از طرفی چون ممکن است قبل از ورود به محاسبات ، بررسی عوامل گوناگون دخیل در مسئله ، امکان ناپذیری انجام پروژه را نشان داده و تصمیم گیرنده را بی نیاز از مطالعه تحلیلی و هزینه های متحمل بر آن نماید ، لذا محتوای درس به شرح فهرست بخش سرفصل دروس خواهد بود.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۴ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۸ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۹ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۱۰ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)		

سرفصل درس :

نظری :

- ۱- آشنایی با فرآیند تصمیم گیری و مراحل اجرای طرح های سرمایه گذاری.
- ۲- جایگاه بحث بررسی اقتصادی طرح ها و تکنیک های اقتصاد مهندسی در سطوح تصمیمات و نقش آنها در بهره‌وری.
- ۳- بررسی چگونگی مطالعات امکان سنجی و عوامل مؤثر در آن.
- ۴- تعاریف واژه های مربوط به اقتصاد مهندسی (از جمله واژه های ارزش زمانی پول ، تعادل ، بهره و ...)
- ۵- پارامترها ، فاکتورها و روابط (فرمول های) بین پارامترها.
- ۶- ارزیابی اقتصادی (تصمیم گیری جهت انتخاب) آلترناتیوها با استفاده از تکنیک های اقتصاد مهندسی از جمله روش فعلی و آئی ، ارزش یکنواخت سالیانه ، تحلیل نرخ برگشت سرمایه ، تحلیل نسبت منافع به مخارج و تحلیل عمر خدمت.



۷- بررسی رابطه اقتصاد مهندسی با استهلاک ، مالیات ، آنالیز تعویض و مدل های تعویض ، تحلیل نقطه سر به سر و نقطه حداقل هزینه ، آنالیز حساسیت ، تورم و احتمالات در مطالعات اقتصادی.

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع:

بخش اول (مطالعات امکان سنجی):

بررسی طرح های اقتصادی (برگرفته از کتاب راهنمای تهیه و امکان سنجی پروژه های صنعتی تهیه شده توسط unido) ،
سید احمد میر مطهری

بخش دوم (اقتصاد مهندسی):

1- Newnan, D. G., Eschenbach, T. G., and Lavelle, J. P., Engineering Economic Analysis, Oxford University Press, 2008.

۲- محمد مهدی اسکونژاد، اقتصاد مهندسی، انتشارات امیرکبیر.

فهرست مطالعات:

1- Engineering Economics, Riggs/West, McGraw Hill.



عنوان درس به فارسی : مقدمه ای بر مهندسی مکانیک

عنوان درس به انگلیسی : Fundamentals of Mechanical Engineering

تعداد واحد : ۱

تعداد ساعت : ۱۶ ساعت

نوع درس : تخصصی

نوع واحد : ۱ واحد نظری

پیشنیاز : نقشه کشی صنعتی ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشناسازی دانشجویان با موضوع ، اهداف و کاربردهای مهندسی مکانیک و ابزارهای مورد نیاز آنان برای درک بهتر مفاهیم گنجانده شده در برنامه درسی آنان.

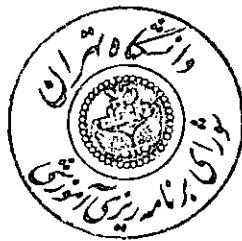
اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۶ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۷ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۸ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۹ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۱۰ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

- ۱- آشنایی با حوزه کاری و نوع فعالیت های مهندس مکانیک
- ۲- فرآیند طراحی مکانیکی
تشخیص نیاز و تعریف مساله
طراحی اولیه (مفهومی)
طراحی تفصیلی
نمونه سازی و تست
بهینه سازی
- ۳- ارگونومی (مهندسی فاکتورهای انسانی)
- ۴- آشنایی با مباحث پایه در مهندسی مکانیک (استاتیک، دینامیک، مقاومت مصالح، مکانیک سیالات، انتقال حرارت و ترمودینامیک)
- ۵- روشهای انتقال اطلاعات مهندسی (نقشه و BOM)، مدلسازی CAD، نمونه سازی سریع
- ۶- آشنایی با نرم افزارهای مهندسی (نرم افزارهای مدلسازی گرافیکی، نرم افزارهای تحلیل مهندسی، نرم افزارهای محاسباتی)
- ۷- تعریف و برنامه ریزی پروژه (شامل آشنایی با مفاهیم, sign off, attributes, target setting, test planning, benchmarking)
- ۸- ارزیابی اقتصادی پروژه ها



۹- آشنایی با مفاهیم قابلیت اعتماد (Reliability) و ضریب اطمینان (Safety Factor)

۱۰- آشنایی با استانداردها

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع:

- 1- Jonathan Wickert, Kemper Lewis, An Introduction to Mechanical Engineering, 3rd Edition, Cengage Learning, 2012
- 2- Ullman, D. G., The Mechanical Design Process, 3rd Ed., McGraw-Hill, 2003

فهرست مطالعات:

- 1- R K Singal and Mridul Singal, Basics of Mechanical Engineering, I K International Publishing House, 2007
- 2- John R. Karsnitz, Stephen O'Brien, John P. Hutchinson, Engineering Design: An Introduction, 2nd Edition, Cengage Learning, 2012
- 3- ASTM International Standards - American Society for Testing and Materials.
- 4- ISO Standards.
- 5- DIN Standardss.



عنوان درس به فارسی : نگارش متون فنی

عنوان درس به انگلیسی : Technical Writing

تعداد واحد : ۱

تعداد ساعت : ۱۶ ساعت

نوع درس : تخصصی

نوع واحد : ۱ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفرعلمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با روش های نگارش متون فنی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (کم) ارتباط با ملاک ۶ (زیاد) ارتباط با ملاک ۷ (زیاد)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه:

مقدمه ای بر ارتباطات تخصصی، آشنایی با مسائل اخلاقی و قانونی، روشهای نگارش، انجام مسائل تحقیقاتی، تنظیم اطلاعات، طراحی اطلاعات، نگارش اولیه و تصحیح، استفاده از جملات موثر، مسائل جلو و پیش، خلق گرافیک، مآخذ منابع و کتاب شناسی.

۲- کاربرد:

نگارش نامه، یادداشت، پستهای الکترونیکی
نگارش پیشنهاد، گزارش غیر رسمی، دستورالعمل و نحوه انجام کار
ایجاد سایت اینترنتی
ارائه شفاهی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره



فهرست منابع:

- 1- Hilary Glasman-Deal, Science Research Writing for Non-Native Speakers of English, Imperial College Press, 2009
- ۲- محمد تقی روحانی رانکوهی، ارائه مطالب علمی و فنی، نشر جلوه تهران، ۱۳۸۲.
- ۳- عباس حری، آئین نگارش علمی، هیأت امنای کتابخانه های عمومی کشور، دبیرخانه، چاپ سوم با تجدید نظر، تهران، ۱۳۸۱.

فهرست مطالعات:

- ۱- علیرضا پورممتاز و شهره مدرسی تهرانی، هنر نمایه سازی (آماده سازی کتاب: بخش دوم، از مجموعه مراجع مرجع نشر) خانه کتاب، تهران، ۱۳۸۲.
- ۲- حسن ذوالفقاری، راهنمای درست نویسی، وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۳.
- 3- Steven, M. Gerson, Writing that Works, Washburn University Press, 2007
- 4- Eric Lichtfouse, Scientific Writing for Impact Factor Journals, Nova Science Publishing, 2013





عنوان درس به فارسی : کارگاه ماشین ابزار

عنوان درس به انگلیسی : Machine Tool Workshop

تعداد واحد : ۱

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : تخصصی

نوع واحد : ۱ واحد عملی

پیشنیاز : سال دوم یا بالاتر

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

ایجاد مهارتهای لازم و آشنایی دانشجویان به سیستمهای مختلف ماشینهای ابزار.
آمادگی بیشتر دانشجویان در درک و فهم مطالب تئوریک.
ایجاد زمینه های لازم جهت جذب فارغ التحصیلان در محیط های تولیدی.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (کم) ارتباط با ملاک ۸ (کم)

سرفصل درس :

عملی :

۱- شناسایی انواع ابزارها و کاربرد آنها:

ماشین های اره- ایمنی ماشینهای اره- استفاده از ماشینهای اره رفت و برگشتی و اره نوار افقی- اره ساینده- ماشینهای اره نواری عمودی.

۲- ماشینهای مته :

ایمنی ماشینهای مته- انواع ماشینهای مته- ابزارهای برنده و کاربرد آنها- تیز کردن مته- سوراخکاری- قلاویز زنی- خزینه کاری با ماشینهای مته.

۳- ماشینهای تراش :

ایمنی ماشینهای تراش- شناسایی انواع ماشینهای تراش- طرز کار با ماشینهای تراش- سوراخکاری- پیشانی تراشی- روتراشی- شیار زنی- پیچ تراشی- مخروط تراشی- داخل تراشی و آج زنی با ماشینهای تراش.

۴- توانایی ماشین کاری :

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

۵- ماشینهای فرز :

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

۶- ماشین های سنگ :

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

روش ارزیابی :

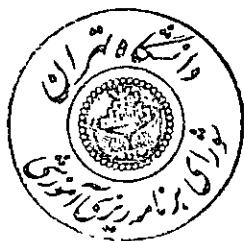
ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰ نمره		۱۰ نمره	

فهرست منابع:

- 1- Frank Marlow, P. E., Machine Shop Essentials: Questions & Answers, Metal Arts Press, 2004.
- 2- Miller, R. and Miller, M. R., Machine Shop Basics, Audel, 2004.
- 3- Moltrecht, K., Machine shop Practice, Vol. 1; Industrial Press, 1981.

فهرست مطالعات:

- ۱- دگرمو، بلک، کهسر و کلامسکی، مواد و فرآیندهای تولید (جلد دوم ماشینکاری)، ترجمه دکتر حائریان، نشر نما، ۱۳۸۵.
- ۲- هنریش گرلینگ، پیرامون ماشین های ابزار، مترجم: علی اکبر جوانفر، نشر افکار، ۱۳۶۵.





عنوان درس به فارسی : کارگاه جوشکاری و ورقکاری
عنوان درس به انگلیسی : Welding Sheet Metal Workshop

تعداد واحد : ۱
تعداد ساعت : ۳۲ ساعت
نوع درس : تخصصی
نوع واحد : ۱ واحد عملی
پیشنیاز :

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آموزش عملی جوشکاری و ورقکاری به منظور ایجاد مهارت لازم

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (کم) ارتباط با ملاک ۸ (کم)

سرفصل درس :

عملی :

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، بردین ورقهای آهنی با قیچی راست بر و گونیا کرن لبه های آن، خط کشی روی ورق های گالوانیزه و سیاه بوسیله سوزن خط کش و بردین آنها، خط کشی منحنی های مختلف روی ورق یک میلیمتری به صورت دایره و حلزونی و بردین آنها بوسیله قیچی های منحنی بر.

فرم دادن تسمه های آهنی از عرض به صورت منحنی های مطابق شابلون بوسیله چکش کاری، پرچ کردن ورق های آهن روی هم بوسیله پرچ های مختلف، ساختن لوله های استوانه ای، لوله کردن با دست و لوله کردن با غلطک، خم کردن ورق با ماشین های خم کن، اتصال کانالهای گرد و چهارگوش.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ نمره		۱۰ نمره	

فهرست منابع:

- 1- American Welding Society, D1.1, Structural Welding Code – Steel.
- 2- Barr, E., Professional Sheet Metal Fabrication, Motor Books, 2013.
- 3- Fournier, R. and Fournier, S., Sheet Metal Handbook, HP Trade, 1989.

فهرست مطالعات:

- 1- American Welding Society, Sheet Metal Welding Code (D9.1-90), American Welding Society, 1990.
- 2- Weman, K., Welding Processes Handbook, Woodhead Publishing, 2012.
- 3- Bowditch, W. A., Modern Welding, , Eleventh Edition, Goodheart-Willcox, 2012.
- 4- Robert W., Joining of Materials and Structures, Elsevier publications, 2005.
- 5- Blodgett, O. W. and Licoln, Fabricators and Erectors Guide to Welded Steel Construction, Arc Welding, 1999.
- 6- Wilson, H., Welding Secrets, 2nd edition, Flyco Machine Company, 1995.





عنوان درس به فارسی : کارگاه اتومکانیک

عنوان درس به انگلیسی : Automechanics Workshop

تعداد واحد : ۱

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : تخصصی

نوع واحد : ۱ واحد عملی

پیشنیاز : سال سوم یا بالاتر

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی عملی با خودرو

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (کم) ارتباط با ملاک ۸ (کم)

سرفصل درس :

عملی :

وسائل اندازه گیری در کارگاه اتومکانیک- 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- دستگاه انتقال قدرت به چرخ ها - دستگاه تعلیق- دستگاه فرمان معمولی- دستگاه ترمز- دستگاه سنسورها و عملگرها و کنترل الکترونیکی پاشش سوخت و جرعه ECU.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۱۰ نمره		۱۰ نمره	

فهرست منابع :

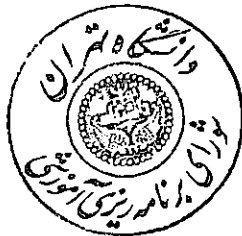
۱- اتومکانیک به زبان ساده ، احمد امیر تیموری ، نشر انشاء، تهران، ۱۳۸۳.

2- Stockel. M. T. and Johanson , C., Auto Fundamentals, Goodheart-Willcox Pub, 2000.

3- Crouse, W.H., Automotive Mechanics, Mc-Graw Hill Book Co., 2006.

فهرست مطالعات:

- ۱- مکانیک جامع اتومبیل ۱ و ۲، محمد رضا افضلی، شرکت انتشارات فنی ایران، ۱۳۸۱.
- ۲- امیر تیموری احمد، اتومکانیک به زبان ساده، موسسه فرهنگی هنری رنگین گستر سبز، چاپ ۲۵، ۱۳۹۲.
- ۳- افضلی محمد رضا، مکانیک جامع اتومبیل ۱، انتشارات فنی تهران ۱۳۸۷.
- 4- Newton, T., How Cars Work, Black Apple Press, 1999.



تخصصی انتخابی

« سیستم‌های دینامیکی و کنترل »

رشته مهندسی مکانیک



مقطع کارشناسی

عنوان درس به فارسی : رباتیک
 عنوان درس به انگلیسی : Robotics
 تعداد واحد : ۳
 تعداد ساعت : ۴۸ ساعت
 نوع درس : اختیاری
 نوع واحد : ۳ واحد نظری
 پیشنیاز : کنترل اتوماتیک - دینامیک ماشین
 همنیاز :
 آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با مبانی و اصول رباتیک
 آشنایی دانشجویان با رباتهای صنعتی و کاربردهای آنها
 آشنایی دانشجویان با مکانیزمها در بازوهای مکانیکی
 حل معادلات سینماتیک بازوهای رباتیک
 آشنایی دانشجویان با نحوه طراحی مسیر برای عملگر انتهای ربات

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
 ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (زیاد) ارتباط با ملاک ۱۱ (زیاد)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه

تاریخچه و تعاریف

انواع

موضوعات مهم در صنعت رباتیک

۲- انتقال

ماتریس های دوران

دستگاه مختصات همگن و ماتریس انتقال

۳- پارامترهای مهم لینک ها و مفاصل

دستگاه مختصات Denavit-Hartenberg

۴- سینماتیک

سینماتیک جلو

سینماتیک معکوس



۵- سرعت و گشتاور

در دستگاه پایه

در دستگاه مفاصل

۶- طراحی مکانیزم ها برای بازوهای مکانیکی

۷- مسیریابی

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Siciliano, B, Sciavicco, L., Villani, L., and Oriolo, G., Robotics, Modelling, Planning and Control, Springer, 2009.
- 2- Spong, M. W., Hutchinson, S., and Vidyasagar, M., Robot Modeling and Control, Wiley, 1st Edition, John Wiley & Sons, 2005.

فهرست مطالعات:

- 1- Craig, J. J., Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Prentice Hall, 3rd Edition 2005, 2nd/3rd Edition, Translated to Farsi; By A. Meghdari & F. Mirfakhraei, et.al. SUT Press, 1374, 1377, 1384, 1388.
- 2- Schilling, R. J., Fundamentals of Robotics, Prentice Hall, 1990.
- 3- Lewis, F. L., Dawson, D. M., and Abdallah, C. T., Robot Manipulator Control: Theory and Practice, 2nd edition, MARCEL DEKKER, INC, 2006.





عنوان درس به فارسی : آیرودینامیک تراکم ناپذیر

عنوان درس به انگلیسی : Incompressible Aerodynamics

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : مکانیک سیالات ۲

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با علم آیرودینامیک و دانش پرواز- فراگیری محاسبه نیروهای جریان حول ایرفویل و بال

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (زیاد)

سرفصل درس :

نظری :

تاریخچه پرواز و آیرودینامیک و آشنائی با واژه ها، اصطلاحات و نیروهای آیرودینامیکی
دوره مکانیک سیالات، معادلات جریان، طبقه بندی جریانها و ساده سازی معادلات
جریانهای پتانسیل، معرفی المانهای اصلی پتانسیل شامل چشمه، گردابه، دابلت
مدل سازی جریان حول جسم رانکین، بیضی، سیلندر ثابت و چرخان
معرفی ایرفویل، مدل سازی جریان حول ایرفویل دو بعدی به کمک گردابه، محاسبه نیروهای برآ و گشتاورها
معرفی بال، مدل سازی جریان سه بعدی حول بال به کمک گردابه نعل اسبی، محاسبه نیروها برآ، تصحیح شیب بال،
پیش آیرودینامیکی و هندسی و نکات طراحی بال

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع :

- 1- Anderson, J. D., Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill, 2011.
- 2- Moran, J., An Introduction to Theoretical and Computational Aerodynamics, Dover Publications, 2010.
- 3- Milne-Thomson, L. M., Theoretical Aerodynamics, Dover Publications, 2011.

4- Houghton, E. L., Carpenter, P. W., Collicott, S., and Valentine, D., Aerodynamics for Engineering Students, Butterworth-Heinemann, 2012.

فهرست مطالعات:

1- Bertin, J. J. and Smith, M. L., Aerodynamics for Engineers, Prentice Hall, 2008.





عنوان درس به فارسی : بهینه سازی سیستمهای مکانیکی
عنوان درس به انگلیسی : Optimization of Mechanical Systems

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز : ارتعاشات مکانیکی

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفرعلمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

بکارگیری روشهای کلاسیک و نوین بهینه سازی در طراحی بهینه سیستمهای حرارتی.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۲ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۵ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۸ (کم)
ارتباط با ملاک ۹ (کم)	ارتباط با ملاک ۱۰ (کم)	ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- فرمول بندی مسائل بهینه سازی و روش حل ترسیمی مسائل دوبعدی

۲- مفاهیم ریاضی بهینه سازی:

مروری بر جبر ماتریسی و شکل درجه دوم، بسط تیلور چند بعدی، هسین، توابع محدب، حل مسائل بهینه سازی نامقید، حل مسائل بهینه سازی مقید با قیود مساوی (ضرایب لاگرانژ و تعبیر آنها در تحلیل پس بهینگی)، حل مسائل بهینه سازی مقید در حالت کلی (شرایط KKT و کفایت قیود)، شرایط کافی مسائل بهینه مقید

۳- برنامه ریزی خطی:

تعاریف (مجموعه پایه، رأس، روش حذفی حل معادلات خطی)، الگوریتم سیمپلکس (سادک)، همزادی (duality) در مسائل خطی، مباحث پس بهینگی (تغییرات جواب در قبال تغییرات منابع و پارامترهای حاکم)

۴- روشهای عددی مسائل بهینه سازی نامقید:

روشهای مستقیم (پاول)، روشهای نزولی (کشی)، بزرگنمایی متغیرها (تغییر عدد شرط)، روش گرادیان مزدوج (فلچر-ریوز)، روش نیوتن، روش مارکات، روشهای شبه نیوتنی (یا متریک متغیر) DFP و BFGS

۵- روشهای عددی مسائل بهینه سازی مقید:

نرمالیزه کردن قید، روش برنامه ریزی خطی متوالی (SLP)، مسائل برنامه ریزی درجه دو، روش برنامه ریزی درجه دو متوالی (SQP)، روش راستاهای شدنی، روش تصویر گرادیان، روش گرادیان کاهش یافته

۶- الگوریتم ژنتیک (روشهای تکاملی):

روش کدگذاری دودویی و توضیح مراحل الگوریتم (انتخاب، همگذری، جهش)، اپراتورهای نخبه گرایی، کدگذاری خاکستری، تنوری شماها و اثبات همگرایی الگوریتم ژنتیک، الگوریتم ژنتیک با پارامترهای حقیقی، روشهای هیبرید

۷- بازپخت شبیه سازی شده (روشهای آستانه ای):

روشهای آستانه ای، انتخاب بولتزمن، رشته مارکوف، انواع سردسازی، همگرایی

۸- روشهای شهودی ویژه مسائل بهینه سازی گسسته:

انواع مسائل بهینه سازی گسسته (فروشنده دوره گرد، مسأله کوله پشتی، مسائل تعیین موقعیت درجه دو)، روش انجمن مورچه ها (روشهای گروهی)، روش پرهیز از محرمت (روشهای فرهنگی)

۹- روشهای بهینه سازی چند منظوره:

اهمیت روشهای چند منظوره برای توابع هدف متضاد، جوابهای مسلط (چیره)، جبهه پرتو، روشهای E- قید، کاربرد روشهای ژنتیک در حل مسائل چند منظوره

۱۰- روشهای برنامه ریزی دینامیکی:

مسائل کنترل بهینه، مسائل تصمیم گیری چند مرحله ای، روش برنامه ریزی دینامیکی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- 1- Jasbir S. Arora, Introduction to Optimum Design, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2011
- 2- Roa, S. S., Optimization: Theory and Practice, 3rd Ed., Wiley, 1996.
- 3- Venkataraman, P., Applied Optimization with MATLAB Programming, 2nd Ed., Wiley, 2009.

فهرست مطالعات:

- 1- Arora, J. S., Introduction to Optimum Design, 2nd Ed., Academic Press, 2004.
- 2- Singiresu S. Rao, Engineering Optimization: Theory and Practice, 4th Edition, Wiley, 2009
- 3- Xin-She Yang, Engineering Optimization: An Introduction with Metaheuristic Applications, Wiley, 2010



عنوان درس به فارسی : سیستمهای انتقال آب
عنوان درس به انگلیسی : Water Distribution Systems

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : مکانیک سیالات ۲

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با اصول و محاسبات سیستم های انتقال آب

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۲ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (کم)	ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

۱- شناخت منابع آب :

رژیم آبهای جاری شامل شناسایی :

انواع دبیهای موجود در طبیعت "روزانه- ماهانه- سالانه- طغیان- مخصوص"

مشخصه های کرنولوژیک

مشخصه های دبی تنظیمی

۲- ایستگاههای پمپاژ شامل :

شناسایی محل استوار متناسب با منابع قابل دسترسی

سیستمهای جمع آوری از منابع مختلف- تعیین نقطه عمل واحدها در مجموعه سیستم

تاسیسات کامل یک ایستگاه پمپاژ

ملاحظات وابسته به واحدهای کمکی

انواع ماشین محرک توربوپمپها

خودکار کردن ایستگاههای پمپاژ شامل: هدف- روشها- سیستمهای مختلف

توقف و راه اندازیهای عادی و اضطراری واحدها

نمونه ای از مجموعه سیستمهای عادی و اضطراری

۳- مخازن شبکه های توزیع :

ضرورت پیش بینی مخازن

روشهای تعیین ظرفیت مخازن با توجه به چگونگی مصارف و توزیع

محل استقرار مخازن با توجه به مشخصه های رقومی شبکه



مخازن تعادلی- روشهای تعیین مشخصات مربوطه با در نظر گرفتن حوزه عملی و نقطه انشعاب آنها
اصول ساختمانی مخازن و ضمایم مربوطه

۴- محاسبه شبکه های توزیع :

اوضاع مختلف خطوط پیزومتریک نسبت به خطوط ناقل
شکل شبکه ها و تطبیق آنها با پروفیل محل های احداث
شناسایی دبی محاسباتی خطوط انتقال با در نظر گرفتن توزیع تدریجی آب در آنها
انواع شبکه های شاخه ای و روشهای محاسباتی
انواع شبکه های حلقوی (زنجیری) و روشهای محاسباتی در صنعت آب

۵- مطالعه تحلیلی پدیده ضربت قوچی آب :

روشهای اعمال محاسبات مربوطه
توزیع ضربت قوچی آب در طول خطوط (شامل فشارهای مثبت و منفی)
طرق کنترل اثرات ضربت قوچی آب از نظر جلوگیری از افزایش و کاهش فشار و محدودیت روشهای مختلف
ارائه نمونه کامل محاسباتی بصورت پروژه وابسته به درس

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Dupont, A., Hydraulique Urbaine, Editions Eyrolles, 1977.
- 2- Swamee, P. and Sharma, A., Design of Water Supply Pipe Networks, John Wiley & Sons, 2008.

فهرست مطالعات:

- ۱- تائبی، امیر و چمنی، محمدرضا، شبکه های توزیع آب شهری، دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۴.
- 2- Lerlin, E., Water and Waste Pipes, Water Resources, Engineering, R-I of Technology.
- 3- Larock, B., Jeppson, R. and Watters, G., Hydraulic of Pipeline Systems, CRC Press, 2000.



عنوان درس به فارسی : سوخت و احتراق
عنوان درس به انگلیسی : Fules and Combustion

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۲ واحد نظری

پیشنیاز : ترمودینامیک ۲

همینياز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجو با سوختها و مباحث ابتدایی و پایه‌ای احتراق از اهداف اصلی این درس می باشد. این درس شامل مشاهدات، تئوری و آزمایشات بوده و به دانشجو کمک می کند تا در درک و حل مسائل احتراق مهارت لازم را کسب کند. علاوه بر توانایی در تحلیل مسائل، دانشجو با کاربردهای احتراق و اهمیت آن در رشته مهندسی مکانیک، نیز آشنا می‌گردد.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (کم) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه:

اهداف، کاربردها، اجزاء فرآیند احتراق، مقدمه ای به سوختها، مخلوطها، استوکیومتری، آنتالپی تشکیل، دمای آدیاباتیک شعله، تعادل شیمیایی (تابع گیبس)

۲- سینتیک شیمیایی:

واکنشهای سریع، مدل‌های کلی (ساده) و واقعی شیمیایی، سینتیک احتراق

۳- مقدمه ایی با قوانین بقا در سیستمهای احتراقی

۴- شعله های پیش آمیخته آرام:

تئوری و آنالیز، کاربردها

۵- شعله های پخشی آرام:

تئوری و آنالیز، کاربردها، احتراق قطره و اسپری

۶- کاربردها:

در هر ترم آموزش، مواردی از کاربردهای احتراق برای بکارگیری اطلاعات و مهارتهای کسب شده توسط دانشجو، مورد بررسی قرار می گیرد.



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع :

- 1- Turns, S. R., An Introduction to Combustion: Concepts and Applications, 3rd Edition, McGraw Hill, 2011.
- 2- Warnatz, J., Maas, U., and Dibble, R. W., Combustion, Springer, 2010.

فهرست مطالعات :

- 1- Glassman, I. and Yetter, R. A., Combustion, 4th Edition, Academic Press, 2008.
- 2- Williams, F. A., Combustion Theory, 2nd Edition, Westview Press, 1994.
- 3- Kanury, A. M., Introduction to Combustion Phenomena, CRC Press, 1996.



تخصصی انتخابی

« انرژی »

رشته مهندسی مکانیک



مقطع کارشناسی

عنوان درس به فارسی : انرژی های تجدید پذیر
عنوان درس به انگلیسی : Renewable Energies

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : مکانیک سیالات ۱ - ترمودینامیک ۱

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی با تکنولوژی و مفاهیم و اصول نظری سیستم های تبدیل انرژی تجدید پذیر ، تعیین عوامل موثر کارائی و عملکرد آنها از طریق بکارگیری قوانین ترمودینامیک ، انتقال حرارت و مکانیک سیالات.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۲ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (کم)	ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

- ۱- انرژی های تجدید پذیر : تعاریف- تاریخچه و مسائل زیست محیطی
- ۲- انرژی حاصل از سوخت های فسیلی
- ۳- انرژی خورشیدی : ویژگی ها و محدودیتها- روشهای گردآوری و ذخیره سازی- انواع نیروگاههای حرارتی خورشیدی- انواع تکنولوژی های سیستم های فتوولتائیک - سیستم های سرمایشی و گرمایشی خورشیدی- توجیه پذیری اقتصادی .
- ۴- انرژی باد : ویژگی ها و محدودیتها- اصول طراحی نیروگاههای بادی- بازده نیروگاههای بادی- توجیه پذیری اقتصادی.
- ۵- نیروگاه های آبی کوچک : ویژگی ها و محدودیتها- اصول طراحی نیروگاههای آبی کوچک- بازده و عملکرد نیروگاههای آبی کوچک - توجیه پذیری اقتصادی.
- ۶- انرژی زیست توده : تعاریف - دسته بندی و کاربردها - انواع تکنولوژیهای تبدیل انرژی - بررسی اقتصادی.
- ۷- انرژی هسته ای : ویژگی ها و محدودیتها- توجیه پذیری اقتصادی.
- ۸- بهینه سازی و صرفه جوئی در مصرف انرژی، بررسی ابزار و تکنولوژیهای مهم صرفه جوئی و راندمان انرژی. انرژی زمین گرمائی : تعاریف و اصول - انواع کاربردهای انرژیهای زمین گرمائی - بررسی اقتصادی - انرژی زمین گرمائی.



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Martin Kaltschmitt, Ed., Wolfgang Streicher, Ed., Andreas Wiese, Ed., Renewable Energy: Technology, Economics and Environment, Springer, 2010
- ۲- منابع انرژی تجدید پذیر نوین ، شورای جهانی انرژی Kogan Page ، ترجمه دفتر انرژیهای نو وزارت نیرو ، ۱۳۷۵ .
- ۳- احمد کهربائیان و دیگران، انرژیهای تجدید پذیر، سازمان انرژیهای نوایران، وزارت نیرو ، تابستان ۱۳۸۶ .

فهرست مطالعات:

- 1- C. Dickinson, Paul N. Cheremisinoff, Solar Energy Technology Handbook/Part A: Engineering Fundamentals (Energy, power, and environment), Marcel Dekker Inc, 1977.



عنوان درس به فارسی : نیروگاه آبی
عنوان درس به انگلیسی : Hydropower Plant

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : مکانیک سیالات ۲

همنیاز : ترمودینامیک ۲

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با اصول کار نیروگاه های آبی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۸ (کم)
ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

۱- کلیات:

منابع تولید انرژی - محدودیتهای تولید
جایگاه انرژی هیدرولیک در بیلدن جهانی
خواص عمومی و اختصاصی انرژی هیدرولیک

۲- بررسی منابع طبیعی:

مشخصه های " توپوگرافی - هیدرولوژی "

قدرت کیلومتریکی و نقطه بهینه

مطالعه تحلیلی مشخصه های " هیدرولوژیک - هیدروگرام " مناطق

پیش برآورد دبی طغیان - اظهار نظر در انتخاب سایت

۳- تأسیسات نیروگاههای آبی شامل:

شناسائی سدها

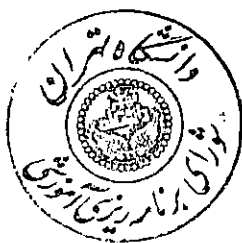
پریزهای آبی " آبگیرها "

مجاری هدایت " تحت فشار - آتمسفریک "

سرژ تانک " اطاق معادل "

اطاق آب

پنستوکهها



۴- مشخصات اساسی نیروگاهها:

ارتفاع ریزش هندسی - قدرت طبیعی.
ارتفاع ریزش خام و دبی تأسیساتی - قدرت خام
ارتفاع ریزش خالص - قدرت خالص
ایجاد هماهنگی بین تولید و مصرف انرژی در نیروگاههای آبی
طبقه بندی نیروگاهها بر حسب مخازن - ارتفاع ریزشها.
نیروگاههای با تولید محدود شامل: نیروگاههای دریائی - نیروگاههای کوچک - نیروگاههای توأم با پمپاژ

۵- طبقه بندی سدها:

از نظر کارکرد

از نظر ساختمانی

۶- ساختمان سدهای ثابت:

سدهای خاکی

سدهای ساخته شده با مصالح بهم پیوسته

۷- شرایط پایداری سدها:

وزنی

قوسی

خاکی

۸- ملحقات سدها:

تأسیسات ایمنی

تأسیسات خدمات جنبی

سیستمهای تخلیه و نگهداری

سیستمهای تنظیم ارتفاع

۹- ساختمان آبگیرها:

آبهای جاری

مخازن ذخیره ای

۱۰- مجاری هدایت آب:

کانالهای باز - رژیم مداوم و غیر مداوم.

مجاری تحت فشار

۱۱- پنستوکها:

رژیم جریان مداوم

رژیم جریان غیر مداوم

مقاطع اقتصادی

بررسی پدیده های جنبی در مطالعه پنستوکها.

تعداد پنستوکها

۱۲- مولدهای نیروگاههای آبی:

توربین های: فرانسیس - پلتون - کاپلان - بنکی

روابط تشابهی - انتخاب نوع توربین در نیروگاههای آبی.

مطالعه و طرح کلی پروژه های برق آبی

تأسیسات کلی نیروگاه - پروژه وابسته به درس.



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Witer J. V. and Conner D. A, Power Plant Siting Van Nostrand Reinhold Company
- 2- Woodruff, E., Lammers, H., and Lammers, T., Steam Plant Operation, McGraw-Hill, 2011.
- 3- Kiameh, P., Power Plant Equipment Operation and Maintenance Guide, McGraw-Hill, 2011.

فهرست مطالعات:

- 1- Marks' Standard Handbook for Mechanical Engineers, McGraw-Hill, Book Company



عنوان درس به فارسی : نیروگاه حرارتی

عنوان درس به انگلیسی : Thermal Power Plant

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : ترمودینامیک ۲

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی کامل با نیروگاه های متعارف بمنظور شناخت اجزاء آن بمنظور طراحی و انتخاب مناسب از دیدگاه ترمودینامیک
آشنائی مختصر با نیروگاه های اتمی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۲ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (کم)	ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۸ (کم)
ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)		

سرفصل درس :

نظری :

۱- سیکل رنکین:

سیکل ایده آل رنکین

سیکل رنکین با برگشت ناپذیری خارجی

سوپرهیت

گرمایش مجدد

بازیابی

سیکل رنکین با برگشت ناپذیری های داخلی

گرمکن های تغذیه آبی باز یا تماس مستقیم.

گرمکن های تغذیه آبی نوع بسته با تخلیه آزاد به عقب

گرمکن های تغذیه آبی نوع بسته با تخلیه تحت فشار به جلو

انتخاب گرمکن های تغذیه آبی

کارآیی و نرخ گرما

قراردادن گرمکن های تغذیه آبی

سیکل فوق بحرانی - فشار

همزایی



۲- ژنراتورهای بخار با سوخت فسیلی:

بویلر لوله آتشی

بویلر لوله آبی: پیشرفتهای گذشته

بویلر لوله آبی: پیشرفتهای اخیر

گردش آب

محفظه بخار (تله بخار Steam Drum)

سوپر هیترها و گرمکن های مجدد

بویلرهای Once - Through

بازیاب ها (Economizers)

پیشگرمکن های هوا

فن ها

دودکش (The Stack)

کنترل ژنراتور بخار

۳- توربین ها:

مقدمه

قانون ضربه

توربین های ضربه ای

قانون عکس العمل

توربین های عکس العملی

افت های توربین

راندمان های توربین

چیدمان های توربین

توربین های گازی

۴- سیستم تغذیه آبی چگالیده:

مقدمه

کندانسورهای تماس مستقیم

سطح همچگال: کیت (Surface Condensers)

محاسبات سطح هم چگال

گرمکن های تغذیه آبی بسته: کلیت

محاسبات گرمکن تغذیه آبی بسته

گرمکن های تغذیه آبی باز

تصفیه بویلر (Boiler Makeup and Treatment)

اوپراتورها

۵- سیستم گردش آب:

مقدمه

طبقه بندی سیستم

سیستم سیر کولاسیون

برج خنک کننده های تر

محاسبات برج خنک کننده تر



برج خنک کننده های خشک
 برج خنک کننده های خشک و راندمان نیروگاه ها و علم اقتصاد
 برج خنک کننده های تر - خشک
 یخ زدگی برج خنک کننده
 دریاچه ها و استخرهای خنک کننده
 استخرهای باریک و کانالها

۶- توربینهای گازی و سیکل های ترکیبی:

مقدمه

سیکل های توربین گازی

سیکل ایده آل برایتون

سیکل غیر ایده آل برایتون

اصلاحات سیکل برایتون

آنالیز سیکل با خواص متغیرها

طراحی برای دمای بالا

سیکل های ترکیبی : کلیت

سیکل های ترکیبی با بویلرهای بازیافت گرما

نیروگاه سیکل ترکیبی STAG

سیکل های ترکیبی با بخار چند فشاره

سیکل ترکیبی برای نیروگاه هسته ای

۷- نیروگاه های اتمی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- 1- El-Wakil, M. M., Power Plant Technology, McGraw Hill, 2002.
- 2- Martha de Souza, G. F., Thermal Power Plant Performance Analysis, Springer, 2012.

فهرست مطالعات:

- 1- Drbal, L., Westra, K., and Boston, P., Power Plant Engineering, Springer, 1995.





عنوان درس به فارسی : توربین گاز و موتور جت

عنوان درس به انگلیسی : Gas Turbine and Jet Propulsion

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : انتقال حرارت ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با اصول کار و تحلیل توربین های گازی صنعتی و هوایی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۲ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (کم)	ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه :

تاریخچه اختراع و توسعه توربین های گازی، مروری بر اصول ترمودینامیک، سیکل توربین گاز باز با آرایش های تک محوره، دو محوره و چند محوره، سیکل توربین گاز بسته، کاربرد توربین گاز در صنعت و تولید قدرت، کاربرد توربین گازی در صنایع هوایی، ملاحظات زیست محیطی و آلودگی صوتی ناشی از توربین های گازی، برخی کاربردها آینده توربین های گازی، میکرو توربین گاز، مراحل طراحی توربین گاز.

۲- توربین های گازی صنعتی و تولید قدرت :

سیکل های ایده آل توربین گاز (سیکل ساده، مبدل حرارتی، بازگرمایش، خنک کن میانی)، روشهای در نظر گرفتن اتلاف اجزاء توربین گاز، خواص سکون، راندمان های ایزنتروپیک و پلی تروپیک، محاسبه عملکرد توربین گاز در نقطه طرح، مقایسه عملکرد توربین های گازی واقعی، تحلیل سیکل نیروگاه سیکل ترکیبی، تحلیل توربین های گازی سیکل بسته.

۳- توربین های گازی هوایی :

معیار بررسی عملکرد توربین های گازی هوایی، ورودی و نازل خروجی، راندمان ایزنتروپیک ورودی و نازل خروجی، موتور توربوجت ساده، موتور توربو فن، موتور توربوپراپ، روشهای افزایش تراست، بهینه سازی سیکل توربو جت و توربو فن، تراست معکوس.

۴- کمپرسورهای شعاعی :

اساس کار کمپرسورهای سانتریفوژ، مثلث سرعت ها، کار انجام شده بر سیال عامل و افزایش فشار، دیفیوزر، اثرات تراکم پذیری، گروه های بی بعد و منحنی های مشخصه کمپرسورهای سانتریفوژ، پدیده سرج و خفگی، پدیده واماندگی دورانی، طراحی کامپیوتری کمپرسورهای سانتریفوژ.

۵- کمپرسورهای محوری :

اساس کار کمپرسورهای محوری، مثلث سرعت ها، تئوری مقدماتی کمپرسورهای محوری، پارامترهای موثر در افزایش فشار مرحله، معادلات حاکم، انسداد کمپرسورهای محوری در اثر رشد لایه مرزی، درجه عکس العمل، جریان سه بعدی در کمپرسورهای محوری، پروسه طراحی کمپرسورهای محوری، طراحی پره، طراحی مرحله به مرحله کمپرسور، محاسبه عملکرد مرحله، اثرات تراکم پذیری، عملکرد در خارج نقطه طرح، منحنی های مشخصه کمپرسور محوری.

۶- سیستم های احتراق :

شرایط لازم برای احتراق، انواع سیستم های احتراق، برخی از پارامترهای موثر در طراحی اتاق احتراق، پروسه احتراق، عملکرد اتاق احتراق، سیستم تزریق سوخت، افت فشار در محفظه احتراق، پایداری و راندمان احتراق، برخی از مسائل عملی، آلودگی ناشی از احتراق در توربین های گازی.

۷- توربین های محوری و شعاعی :

تئوری مقدماتی توربین جریان محوری، مثلث سرعت ها، درجه عکس العمل پارامترهای بی بعد، تئوری ورتکس، انتخاب پروفیل پره، گام و وتر، برآورد عملکرد مرحله، عملکرد کلی توربین، خنک کاری توربین های گازی، توربین های جریان شعاعی، مثلث سرعت ها.

۸- پیش بینی عملکرد توربین های گازی ساده :

مشخصات اجزاء، کارکرد توربین های گازی تک محوره در خارج نقطه طرح، کارکرد تعادلی مولد گاز، کارکرد موتور توربین گاز آزاد در خارج نقطه طرح، کارکرد موتورجت در خارج نقطه طرح، روشهای انتقال خط کاری تعادلی.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- 1- Cohen, H., Rogers, G. F. C., and Sara Vanamuttoo, H. I. H., Gas Turbine Theory, 5th Edition, Pearson, 2008.
- 2- Treager, I., Aircraft Gas Turbine Engine Technology, McGraw-Hill, 1995.

فهرست مطالعات:

- 1- Boyce, M. P., Gas Turbine Engineering Handbook, Butterworth-Heinemann, 2011.
- 2- Soares, C., Gas Turbines: A Handbook of Air, Land and Sea Applications, Butterworth-Heinemann, 2007.



عنوان درس به فارسی : طراحی سیستم های تبرید و سردخانه
عنوان درس به انگلیسی : Desing of Refrigeration System

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : ترمودینامیک ۲ - انتقال حرارت ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی با سیستمهای مختلف تولید سرما (تبرید) و طراحی اجزاء تشکیل دهنده مربوطه، و همچنین طراحی سردخانه

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

مقدمه و کاربردهای تبرید
سیستم های تبرید هوایی
سیستم تبرید تراکمی بخار
سیستم تبرید جذبی
سیستم تبرید جت بخاری
سیستم تبرید تراکمی چند مرحله ای
انواع مبردها و خواص آنها
محاسبه بار برودتی سردخانه ها
کمپرسورها
کندانسورها و برج خنک کن
وسایل انبساط
اوپراتورها و برفک زدایی آنها

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره



فهرست منابع:

- 1- Arora, R.C., Refrigeration and Air Conditioning, 3rd ed., PHI: 2013.
- 2- Stoecker, W. F., Industrial Refrigeration Handbook, BBS, 2009.
- ۳- اصول تبرید، طراحی و محاسبات سیستم‌های سرد کننده ترجمه: مهندس اصغر حاج سقطی (دانشگاه علم و صنعت)، تهران.
- ۴- تهویه مطبوع و تبرید ترجمه: غلامحسین منوچهری نائینی، انتشارات نقش مانا، اصفهان.

فهرست مطالعات:

- 1- Dossat, R.J., Principles of Refrigeration, 5th ed., John Wiley & Sons: 2001.
- 2- Wang, S.K., Handbook of Air Conditioning and Refrigeration, 2nd ed., McGraw-Hill: 2001.
- 3- Ballaney, P. L., Refrigeration and Air Conditioning, Khanna, 1998.
- 4- Wood, B. D., Application of Thermodynamics, Waveland Pr. Inc., 1990.
- 5- Stoecker, W. F., Jones, J. W., and Refrigeration and Air Conditioning, McGraw-Hill, 1982.
- 6- Dillio, N. R. and Sparks, Mechanical Refrigeration, McGraw-Hill, 1959.





عنوان درس به فارسی : حرارت مرکزی و تهویه مطبوع
عنوان درس به انگلیسی : Central Heating & Air Conditioning

تعداد واحد : ۳
تعداد ساعت : ۴۸ ساعت
نوع درس : اختیاری
نوع واحد : ۳ واحد نظری
پیشنیاز : مکانیک سیالات ۲ - انتقال حرارت ۱
همنیاز : ترمودینامیک ۲
آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی با سیستمهای مختلف حرارت مرکزی و تهویه مطبوع و طراحی آنها می باشد.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

- ۱- مقدمه ای بر تهویه مطبوع، خلاصه ای از درس
- ۲- محاسبه اتلافات حرارتی ساختمان ها در زمستان
- ۳- طراحی سیستم های گرمایش در زمستان (طرح سیستم لوله کشی و انتخاب دستگاهها نظیر دیگ، مشعل، رادیاتور و ...)
- ۴- لوله کشی آب سرد و آب گرم مصرفی ساختمان
- ۵- محاسبه اتلافات (بار) برودتی ساختمانها در تابستان
- ۶- طراحی و محاسبه سیستم های مختلف سرمایش در تابستان (سرمایش بوسیله هوا، آب و ... انتخاب دستگاههای مربوطه نظیر چیلر، هواساز، فن کوئل، برج خنک کن، کندانسورها و ...)
- ۷- طراحی سیستم کانال کشی هوا
بازدید از یک تاسیسات سرد و گرم (موتورخانه)

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- ۱- دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، مبحث چهاردهم: تأسیسات مکانیکی، نشر توسعه ایران: ۱۳۹۱.
- ۲- سید مجتبی طباطبائی، محاسبات تأسیسات ساختمان، چاپ دوازدهم، ۱۳۸۶.
- 3- Arora, R.C., Refrigeration and Air Conditioning, 3rd ed., PHI: 2013.
- 4- Handbook of Air Conditioning System Design, Carrier Air Conditioning Company, McGraw-Hill, 2009.
- 5- ASHRAE Handbook a) Fundamentals b) Equipment c) System d) Application e) Refrigeration

فهرست مطالعات:

- 1- McQuiston, F.C., Parker, J.D., Spitler, J.D., Heating, Ventilation and Air Conditioning Analysis and Design, 6th ed., John Wiley & Sons: 2004.
- 2- Jennings, B. H., Heating and Air Conditioning, International Textbook Co., 1959.
- 3- Stoecker, W. F., Refrigeration and Air Conditioning, McGraw-Hill, 1983.
- 4- Althouse, A. D., Turnquist, C. H., and Bracciano, A. F., Modern Refrigeration and Air Conditioning, Goodheart-Willcox Co., 2003.
- 5- Jones, W. P., Air Conditioning Engineering, Routledge, 2001.
- 6- Wang, S.K., Handbook of Air Conditioning and Refrigeration, 2nd ed., McGraw-Hill: 2001.





عنوان درس به فارسی : انتقال حرارت ۲

عنوان درس به انگلیسی : Heat Transfer II

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۲ واحد نظری

پیشنیاز : انتقال حرارت ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفرعلمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنائی کامل با مکانیزم جابجایی جوشش و تقطیر بمنظور محاسبات در انتقال حرارت

آشنائی کامل با مکانیزم تشعشع جهت محاسبات انتقال حرارت در مکانیزم تشعشع

آشنائی با خواص مواد و سطوح از دیدگاه ضرائب تشعشعی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)

ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- جوشش و چگالش:

پارامترهای بی بعد در جوشش و چگالش، انواع جوشش، جوشش استخری (منحنی جوشش، شیوه های جوشش استخری)، روابط جوشش استخری (جوشش هسته ای استخری، شار گرمای بحرانی برای جوشش هسته ای، شار گرمای مینیمم، جوشش فیلمی استخری، تاثیر سایر پارامترها بر جوشش استخری، جوشش با جابه جایی واداشته (جوشش با جابه جایی واداشته خارجی، جریان دوفازی)، چگالش: مکانیزمهای فیزیکی، چگالش فیلمی لایه ای روی صفحه عمودی، چگالش فیلمی متلاطم، چگالش فیلمی روی سیستم های شعاعی، چگالش فیلمی در لوله های افقی، چگالش قطره ای.

۲- انتقال حرارت تشعشعی:

مفاهیم اصلی، شدت تشعشع (تعریف ها، رابطه شدت تشعشع با گسیل تشعشع، رابطه شدت تشعشع با شار تشعشع فرودی، رابطه شدت تشعشع با شار تشعشع خروجی)، تشعشع جسم سیاه (توزیع پلانک، قانون جابه جایی وین، قانون استفان- بولتزمن، گسیل نواری)، گسیل تشعشع از سطح، جذب، بازتاب و عبور از سطح (جذبمندی، بازتابندگی، عبورپذیری، نکات خاص)، قانون کیرشهوف، سطح خاکستری، تشعشع در محیط.

۳- تبادل تشعشع بین سطوح:

ضریب دید (انتگرال ضریب دید، رابطه های ضریب دید)، تبادل تشعشع بین اجسام سیاه، تبادل تشعشع بین سطوح پخشی خاکستری (تبادل خالص تشعشع در هر سطح، تبادل تشعشع بین سطوح، محفظه دوسطحی، پرتوگیرها، سطح بازتابنده)، انتقال گرمای ترکیبی، سایر آثار (جذب حجمی، گسیل و جذب تشعشع در گازها).

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع :

- 1- Bergman, T. L., Lavine, A. S., Incropera, F. P., and DeWitt, D. P., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, 2011.
- 2- Nellis, G. and Klein, S., Heat Transfer, Cambridge University Press, 2012.
- 3- Cengel, Y. and Ghajar, A., Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications, McGraw-Hill, 2010.

فهرست مطالعات :

- 1- Holman, J. P., Heat Transfer, McGraw-Hill, 2009.





عنوان درس به فارسی : آزمایشگاه انتقال حرارت ۲
 عنوان درس به لاتین : Heat Transfer Lab II
 تعداد واحد : ۱
 تعداد ساعت : ۳۲ ساعت
 نوع درس : اختیاری
 نوع واحد : ۱ واحد عملی
 پیشنیاز :
 همنیاز : انتقال حرارت ۲
 آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با مفاهیم اساسی انتقال حرارت از طریق انجام آزمایشات و پیدا کردن مهارت پردازش داده ها جهت استخراج پارامترهای مهم انتقال حرارت از قبیل ضریب رسانش حرارتی k ، ضریب جابجایی h .

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
 ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

عملی :

آزمایشها 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، مبدلهای دو لوله ای و پوسته و لوله، انتقال حرارت دو بعدی، تونل باد، سیستم یکپارچه و ماکت گذاری حرارتی، اندازه گیری ضریب تشعشع حرارتی، کویل تبادل حرارتی و مشابه آن باشد.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰ نمره	-	۱۰ نمره	

فهرست منابع :

- 1- Incropera, F. P. and Dewitt, D. P., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 5th Edition, Wiley, 2001.
- 2- Bergman, T. L., Lavine, A. S., Incropera, F. P., and DeWitt, D. P., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, 2011.
- 3- Nellis, G. and Klein, S., Heat Transfer, Cambridge University Press, 2012.

فهرست مطالعات:

۱- دستور کار آزمایشگاه.

2- Cengel, Y. and Ghajar, A., Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications, McGraw-Hill, 2010.



فهرست منابع:

- 1- John A. Duffie, William A. Beckman, Solar Engineering of Thermal Processes, third Edition, John Wiley & Sons, INC, 2013
- 2- D. Goswami, Jan F. Kreider, Principles of Solar Engineering, Taylor & Francis, 2000.

فهرست مطالعات:

- 1- Garg & Prakash, H. P. Garg, Solar Energy: Fundamentals and Applications, Tata McGraw-Hill Education, 2000
- 2- Kalogirou, S. A., Solar Energy Engineering: Processes and Systems, Academic Press, 2009.



عنوان درس به فارسی : کاربرد انرژی خورشیدی در ایران
عنوان درس به انگلیسی : Application of Solar Energy in Iran

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : انتقال حرارت ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با مبانی انرژی خورشیدی و کاربردهای مهندسی آن در ایران می باشد.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۵ (زیاد) ارتباط با ملاک ۸ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۰ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۱۱ (زیاد)

سرفصل درس :

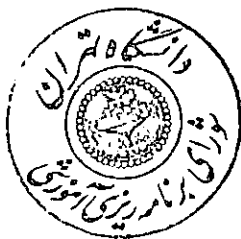
نظری :

- ۱- تشعشع خورشیدی
- ۲- مقدار تشعشع در دسترس خورشید
- ۳- مباحث منتخب از انتقال حرارت
- ۴- مشخصات تشعشعی مواد کدر
- ۵- انتقال تشعشع از شیشه (جذب تشعشع)
- ۶- کلکتورهای صفحه تخت
- ۷- ذخیره انرژی
- ۸- گرمایش و سرمایش خورشیدی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره





عنوان درس به فارسی : سوخت و احتراق

عنوان درس به انگلیسی : Fules and Combustion

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت : ۳۲ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۲ واحد نظری

پیشنیاز : ترمودینامیک ۲

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با سوختها و مباحث ابتدایی و پایه‌ای احتراق از اهداف اصلی این درس می باشد. این درس شامل مشاهدات، تئوری و آزمایشات بوده و به دانشجویان کمک می کند تا در درک و حل مسائل احتراق مهارت لازم را کسب کند. علاوه بر توانایی در تحلیل مسائل، دانشجویان با کاربردهای احتراق و اهمیت آن در رشته مهندسی مکانیک، نیز آشنا می گردند.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (کم) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه:

اهداف، کاربردها، اجزاء فرآیند احتراق، مقدمه ای به سوختها، مخلوطها، استوکیومتری، آنتالپی تشکیل، دمای آدیاباتیک شعله، تعادل شیمیایی (تابع گیبس)

۲- سینتیک شیمیایی:

واکنشهای سریع، مدل‌های کلی (ساده) و واقعی شیمیایی، سینتیک احتراق

۳- مقدمه ایی با قوانین بقا در سیستمهای احتراقی

۴- شعله های پیش آمیخته آرام:

تئوری و آنالیز، کاربردها

۵- شعله های پخشی آرام:

تئوری و آنالیز، کاربردها، احتراق قطره و اسپری

۶- کاربردها:

در هر ترم آموزش، مواردی از کاربردهای احتراق برای بکارگیری اطلاعات و مهارت‌های کسب شده توسط دانشجویان، مورد بررسی قرار می گیرد.

روش ارزیابی :

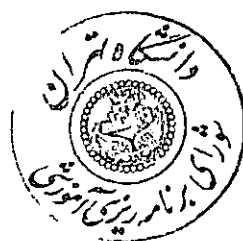
پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Turns, S. R., An Introduction to Combustion: Concepts and Applications, 3rd Edition, McGraw Hill, 2011.
- 2- Warnatz, J., Maas, U., and Dibble, R. W., Combustion, Springer, 2010.

فهرست مطالعات:

- 1- Glassman, I. and Yetter, R. A., Combustion, 4th Edition, Academic Press, 2008.
- 2- Williams, F. A., Combustion Theory, 2nd Edition, Westview Press, 1994.
- 3- Kanury, A. M., Introduction to Combustion Phenomena, CRC Press, 1996.



تخصصی انتخابی

« مکانیک جامدات »



رشته مهندسی مکانیک

مقطع کارشناسی

عنوان درس به فارسی : مقاومت مصالح ۳

عنوان درس به انگلیسی : Strength of Materials III

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : مقاومت مصالح ۲

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفرعلمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

در این درس رفتار اجسام در اثر نیروهای خارجی مورد بررسی قرار می گیرد و مقاومت آنها از نظر تحمل نیروها و میزان تغییر شکل تبیین می شود.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- تنش ها و کرنش ها:

تنش های سه بعدی، تنش در صفحات مورب، تنش های اصلی، معادلات تعادل و شرایط سرحدی در دستگاه مختصات (کارتزین، استوانه‌ای، کره‌ای)، روابط بین کرنش و تغییر مکان در سیستم دستگاه‌های مختصات ذکر شده، روابط بین تنش و کرنش در محدوده تغییر شکل‌های الاستیک.

۲- روابط بین تنش و کرنش در تغییر شکل پلاستیک.

۳- کاربرد روابط فوق در مسائل مختلف کشش، فشار، خمش، پیچش و استوانه‌ها.

۴- آزمایش‌ها و منحنی‌های خزش برای طول عمر قطعات.

۵- کاربرد خزش در مسائل: کشش، فشار، خمش، پیچش و استوانه‌ها.

۶- تئوری‌های مختلف برای تعیین طول عمر در زمان محدود.

۷- محاسبه بار حدی.

۸- تحلیل الاستیک-پلاستیک مخازن جدار ضخیم و دیسک های دوار.

۹- گسیختگی در اثر خزش (Creep Rupture)

۱۰- اشاره بر اثر شکست (Fracture)



روش ارزیابی :

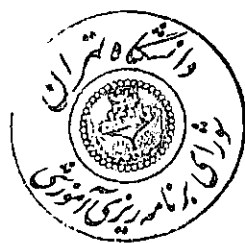
پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع:

- 1- Popov, E. P., Mechanics of Materials, Prentice Hall, 2nd Edition, 1976.
- 2- Gere, J. M. and Goodno, B. J., Mechanics of Materials, Cengage Learning, 2012.
- 3- Crandall, S. H., Dahl, N. C., Lander, T. J., and Sivakumar, M. S., An Introduction to the Mechanics of Solids, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2012.

فهرست مطالعات:

- 1- Benham, P. P., Crawford, R. J., and Armstrong, C.G., Mechanics of Engineering Materials, Prentice Hall, 2nd Edition, 1996.
- 2- Popov, E. P., Mechanics of Materials, Prentice Hall, 2nd Edition, 1976.



عنوان درس به فارسی : تریبولوژی

عنوان درس به انگلیسی : Tribology

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : طراحی اجزاء ماشین ۲

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با مبانی مهندسی سطح و بکارگیری روشهای ساخت جهت ارتقاء کیفیت قطعات و یادگیری و بکارگیری روشهای محاسبه تنشهای خستگی سطحی در حضور و بدون حضور روانساز و انواع روانسازی.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط) ارتباط با ملاک ۲ (کم) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- آشنایی با ساختار و ویژگی های سطوح :

مفاهیم و تعاریف - دسته بندی انحرافات ساختاری - مشخصات هندسی و نمادهای بافت سطحی - شیارها ، دسته بندی سطوح شیاردار، دسته بندی سطوح بدون شیار - عیوب سطحی.

۲- زبری سطح :

مقادیر زبری سطوح - شرایط اندازه گیری - رابطه‌ی بین Ra و Rz - نمودارهایی که ارزیابی می‌گردند - تعیین بافت سطحی - قوانین مربوط به پذیرش یا عدم پذیرش مقادیر اندازه گیری شده - روش ساده سازی بازرسی زبری - زبری های قابل حصول در انواع روشهای تولید.

۳- تماس بین سطوح :

انواع تماس بین سطوح - محاسبه سطح تماس - فشار بیشینه - میزان تداخل سطوح درهم و تنش های ایجاد شده - مقاومت خستگی سطح

۴- سایش (اصطکاک) :

عوامل پیدایش نیروی سایش - انواع سایش (لغزشی و غلتشی) - ضریب سایش - تیوری های سایش (لغزشی و غلتشی) - روشهای متداول سنجش ضریب سایش - ضریب سایش مجموعه ها

۵- فرسایش و خوردگی :

ساز و کار فرسایش و خوردگی (adhesive , abrasive , erosive , corrosive)



۶- روانکاری و انواع آن :

گرانروی - روانکاری هیدرو دینامیک ، هیدرو استاتیک ، الاستو هیدرو دینامیک ، مرزی و لایه جامد - مدلسازی ریاضی و تحلیل یاتاقانهای هیدرو دینامیک (تیوری های یاتاقان بلند و یاتاقان کوتاه)

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- ۱- جمال تیمورنژاد، تریبولوژی (جلد اول)، انتشارات نرم افزاری هامون، ۱۳۸۶.
- ۲- برنارد. ه.، مبانی روانکاری فیلم سیال، برادران رحیمی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۳- جوزف شیگلی و چارلز میشک، یاتاقان و روانکاری، ترجمه: قاسم حیدری نژاد، منوچهر بقالایی و حمیدرضا افراش

فهرست مطالعات:

- ۱- جزوه یاتاقان و روانکاری، جمال تیمورنژاد.
- 2- Khonsari, M. M. and Booser, E. R., Applied Tribology: Bearing Design and Lubrication, 2nd Ed., Wiley, 2008.





عنوان درس به فارسی : روش اجزاء محدود کاربردی

عنوان درس به انگلیسی : Applied Finite Element Method

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز : مقاومت مصالح ۲

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با یک روش حل عددی بسیار کاربردی برای مسائل میدانی و سازه های پیوسته ، در این روش دانشجوی می آموزد چگونه سازه واقعی را مدلسازی و رفتار آنرا تحت شرایط مختلف ارزیابی نماید. لذا روش اجزای محدود ابزاری برای طراحی و کاهش هزینه های تولید در مهندسی محسوب می شود.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۹ (کم) ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه و یادآوری

تاریخچه، جبر ماتریسی (مشتق گیری ماتریسی)، معادلات دیفرانسیلی تئوری ارتجاعی، حالت‌های صفحه ای تنش و کرنش، قضایای گرین (انتگرال گیری جزء به جزء).

۲- روشهای تقریبی

روشهای تغییراتی (رایلی-ریتز)، روشهای باقیمانده وزنی (برهم گذاری نقطه ای و زیر حوزه ای، روشهای گالرکین (پتروف و باپنوف)، حداقل مربعات.

۳- روش المان محدود یک بعدی

معرفی روش المان محدود و استخراج ماتریس سختی و بردار نیرو بر مبنای روشهای تقریبی تغییراتی و گالرکین، انواع روشهای اعمال شرایط مرزی (روش حذفی، روش پنالتی)، تنشهای حرارتی و مسائل پیش تنش.

۴- خریاها

تبدیل المان های یک بعدی به حالت‌های صفحه ای و فضایی و حل خریاهای دو و سه بعدی.

۵- تیرها و قابها

معرفی المان تیر، توابع شکل هرمیتی، استخراج ماتریس سختی و بردار نیرو، تبدیل المان تیر برای حل قابهای دو و سه بعدی، تحلیل تیرهای واقع بر بستر ارتجاعی.

۶- روش المان محدود مسائل صفحه ای

استخراج ماتریس های سختی و بردار نیرو برای حالت‌های تنش و کرنش صفحه ای با المانهای مثلثی و چهارضلعی.

۷- المانهای ایزوپارامتریک دوبعدی و انتگرال گیری عددی

روشهای مختلف درونیایی (توابع شکل لاگرانژی و سرندپیتی)، روش انتگرال گیری گوس، خطای روش المان محدود و ناپایداری عددی (حالتهای ساعت شنی).

۸- مسائل سه بعدی و فضایی

المانهای سه بعدی (چهاروجهی و شش وجهی)

۹- تقارن و انواع آن و مسائل با تقارن محوری

تقارن و پادتقارن بازتابی، تقارن دوره ای، تقارن محوری و المان های هارمونیک.

۱۰- مسائل دینامیکی و ارتعاشاتی

استخراج ماتریس جرم (سازگار و کپهای)، میرایی و انواع آن (تناسبی و مودال)، ارتعاشت آزاد و فرکانسهای طبیعی، ارتعاشات گذرا و روش حل آنها (روش مودال و روش انتگرال گیری مستقیم با تفاضل محدود)، پاسخ هارمونیک، کاهش استاتیکی و دینامیکی (گویان).

۱۱- مسائل غیرخطی

انواع مسائل غیرخطی، روشهای مقدماتی حل مسائل غیرخطی، کمانش و سختی سازی تنش.

۱۲- انتقال حرارت

کاربرد المان محدود در انتقال حرارت حالت پایدار و گذرا، استخراج ماتریسهای هدایت حرارتی و جابجایی و بردارهای شار حرارتی معلوم و جابجایی و مقایسه آنها با تئوری ارتجاعی، تشعشع، روش مودال و انتگرال گیری مستقیم برای حل مسائل انتقال حرارت گذرا.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع :

- 1- Logan, D. L., A First Course in the Finite Element Method, 3rd Edition, Cengage Learning, 2011.
- 2- Reddy, J., An Introduction to the Finite Element Method, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2005.

فهرست مطالعات:

- 1- Cook, R. D., Malkus, D. S., Plesha, M. E., and Witt, R. J., Concepts and Applications of Finite Element Analysis, 4th Edition, Wiley, 2001.





عنوان درس به فارسی : طراحی مکانیزم ها

عنوان درس به انگلیسی : Mechanism Design

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : دینامیک ماشین

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفرعلمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با روش های لازم جهت طراحی سینماتیکی سازوکارهای صفحه ای برای ایجاد حرکت، ایجاد تابع و ایجاد مسیر برای دو تا پنج نقطه دقت متمایز متوالی محدود و نامحدود کوچک با تکیه بر سازوکارهای چهار میله ای و ایجاد مهارت های کافی در این زمینه از طریق حل مسائل صنعتی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (زیاد)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مبانی طراحی سازوکارها :

مفاهیم تحلیل و ترکیب در سازوکارها - ترکیب نوعی، تعدادی، ابعادی و رتبه‌ای - ترکیب هندسی (ترسیمی)، تحلیلی و عددی - ترکیب برای ایجاد حرکت، تابع و مسیر - مفهوم نقطه دقت.

۲- تئوری انحناء مسیر :

مفاهیم قطب و مرکز چرخش، شتاب غلتشی، دایره عطف و دایره برس، قطب شتاب و قطب عطف - مرکز انحناء مسیر، معادلات اوپلر- ساواری، ساختار هارتمن، ساختار بابیلیه - منحنی نقاط هم‌انحناء و مزدوج آن - منحنی درجه سوم نقاط با انحناء ایستا و مزدوج آن - نقطه بال، منحنی نقاط بال.

۳- منحنی نقطه رابط سازوکار چهارمیله‌ای :

معادله منحنی نقطه رابط سازوکار چهارمیله‌ای - دایره کانون‌های منفرد، نوع و تعداد نقاط دوگانه - کانون منفرد سوم، قضیه رابرتس - چپی‌شف، سازوکارهای هم‌اصل چهار و شش میله‌ای - سازوکارهای وارونگر.

۴- طراحی سازوکار چهارمیله‌ای برای ایجاد حرکت :

قطب مطلق، قضایای هندسی مربوطه و طراحی برای دو نقطه دقت - مثلث قطبی، نقطه اصلی و نقطه مرکز، قطب معکوس و طراحی برای سه نقطه دقت - چهارضلعی‌های قطبی متقابل، منحنی درجه سوم قطبی یا منحنی نقاط مرکز، منحنی نقاط دایره، حالات تباہ شده منحنی نقاط مرکز و نقاط دایره، طراحی برای چهار نقطه دقت - نقاط بورمیستر و طراحی برای پنج نقطه دقت - طراحی بهینه برای بیش از پنج نقطه دقت.

۵- طراحی سازوکار چهارمیله‌ای برای ایجاد تابع :

قطب نسبی و قضایای هندسی مربوطه، طراحی برای دو نقطه دقت - طراحی برای سه، چهار، و پنج نقطه دقت - طراحی بهینه برای بیش از پنج نقطه دقت - معادله جبری فرویدن‌اشتاین - فاصله‌بندی چپی‌شف، بررسی خطاهای حاصله و فاصله‌بندی مجدد - حل دستگاه معادلات غیرخطی فرویدن‌اشتاین برای بیش از سه نقطه دقت.

۶- طراحی سازوکار چهارمیله‌ای برای ایجاد مسیر :

طراحی برای سه تا پنج نقطه دقت برای ایجاد منحنی نقطه رابط به عنوان مسیر برای سازوکار چهارمیله‌ای با روش‌های ترسیمی، تحلیلی و عددی.

۷- آشنایی با سازوکارهای فضایی :

آشنایی با سازوکارهای فضایی و طبقه‌بندی آن‌ها - تحلیل و ترکیب جابه‌جایی در سازوکارهای فضایی - روش تحلیل به وسیله ماتریس تبدیل هارتبرگ.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- 1- Norton, R.L., Kinematics and Dynamics of Machinery, New York: McGraw-Hill Book Company.
- 2- Robert N. Norton., An Introduction to the Synthesis and Analysis of mechanical Machines., New York: McGraw-Hill Book Company, 2004.
- 3- Samuel Molian., Mechanism Design, Elsevier, 1997.
- 4- Sandor, G.N. and Erdman, A.G. Mechanism Design, 2 Vol., Englewood Cliffs, 2nd Ed., New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1991.
- 5- A. G. Erdman and G. N. Sandor, Mechanism Design Analysis and Synthesis 4th Edition, Vol I & II

فهرست مطالعات:

- 1- Beyer, R.A., Kinematic Synthesis of Mechanisms, Translated by H. Kuenzel, New York: McGraw-Hill Book Company, 1964.
- 2- Hartenberg, R.S. and J. Denavit, J., Kinematic Synthesis of Linkages, New York: McGraw-Hill Book Company, 1963.
- 3- Tao, D.C., Applied Kinkage Synthesis, Reading, Massachusetts: Addisson-Wesley Publishing Company, Inc., 1964.
- 4- Hain, K., Applied Kinematics, New York: McGraw-Hill Book Company, 2nd Ed., 1967.
- 5- Suh, C.H. and Radcliffe, C.W., Kinematics and Mechanisms Design, New York: Wiley, 1978.



عنوان درس به فارسی : طراحی به کمک کامپیوتر
عنوان درس به انگلیسی : Computer Aided Design

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : طراحی اجزاء ماشین ۲ - روشهای محاسبات عددی
همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنا نمودن دانشجویان با چگونگی استفاده از نرم افزارهای مختلف در فرآیند طراحی و توسعه محصول.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۴ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۵ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۶ (کم)	ارتباط با ملاک ۱۰ (کم)
ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)		

سرفصل درس :

نظری :

معرفی فرآیند تکوین محصول.

معرفی فرآیند طراحی.

تاریخچه استفاده از کامپیوتر در طراحی.

طراحی مفهومی.

طراحی جزئیات.

مدلسازی هندسی: منحنی ها، سطوح، NURBS، احجام و مدلسازی سه بعدی اجسام.

مشخصات جرمی و حجمی.

مدل نمودن مجموعه ها.

تبادل اطلاعات.

استفاده از روشهای جدید در طراحی: نمونه سازی سریع، اندازه گیری مختصات و کنترل کیفیت.

محاسبات مهندسی.

بهینه سازی.

طراحی برای ساخت.

طراحی برای مونتاژ.

تلرانس.

مدیریت چرخه حیات محصول.



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع :

- 1- Saxena, A. and Sahay, B., Computer Aided Engineering Design, Springer, 2010.
1. Zeid, I., Mastering CAD/CAM, McGraw-Hill, 2004.
- 2- Groover, M. and Zimmers, E., CAD/CAM: Computer-Aided Design and Manufacturing, Prentice Hall, 1983.
- 3- Machover, C., The CAD/CAM Handbook, McGraw-Hill, 1996.

فهرست مطالعات :

- 1- Lee, K., Principles of CAD/CAM/CAE, Prentice Hall, 1999.



عنوان درس به فارسی : مواد مرکب
عنوان درس به انگلیسی : Composite Materials

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : مقاومت مصالح ۱

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با رفتار ، مشخصات و کاربرد مواد مرکب.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

۱- آشنایی با مواد مرکب:

تعریف مواد مرکب، انواع مواد مرکب، مشخصات مواد مرکب، کاربرد مواد مرکب.

۲- رفتار ماکرومکانیکی تک لایه ها:

روابط تنش و کرنش تک لایه ها، مواد ایزوترپ- مواد ارتوتروپیک و مواد غیر ایزوتروپیک، ماتریس های انتقال، خواص غیر

متغیرها، تحلیل مقاومت تک لایه ها، تئوری و مدهای شکست.

۳- رفتار ماکرومکانیکی چند لایه ها:

تئوری کلاسیک چند لایه ها، حالت های مختلف و خاص چیدمان چند لایه ها، تحلیل مقاومت چند لایه ها، تنش های پسماند حرارتی و رطوبتی، تحلیل تنش در صفحات ساندویچی.

۴- رفتار مایکرومکانیکی چند لایه ها:

روش مقاومت مصالح، روش الاستیسیته.

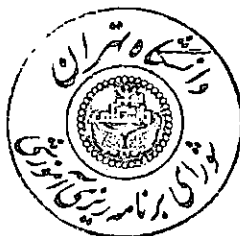
۵- تیر، صفحات و پوسته های کامپوزیتی:

آنالیز استاتیکی، آنالیز دینامیکی.

۶- روشهای ساخت کامپوزیتها:

روش دستی، روش قالبگیری تزریقی، روش پولتروژن.

۷- اصول طراحی



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Jones, R. M., Mechanics of Composite Materials, 2nd Edition, CRC Press, 1999
- 2- Kaw, A. K., Mechanics of Composite Materials, CRC Press, 2005.
- 3- Daniel. I. M. and Ishai, O., Engineering Mechanics of Composite Materials, Oxford University Press, 2005.
- 4- Christensen, R. M., Mechanics of Composite Materials, Dover Publications, 2005.

فهرست مطالعات:

- 1- Hyer, M., Stress Analysis of Fiber-Reinforced Comosite Materials, Destech Pubns Inc, 2008





عنوان درس به فارسی : بهینه سازی سیستمهای مکانیکی
عنوان درس به انگلیسی : Optimization of Mechanical Systems

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همینیا : ارتعاشات مکانیکی

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفرعلمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

بکارگیری روشهای کلاسیک و نوین بهینه سازی در طراحی بهینه سیستمهای حرارتی.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۲ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۵ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۸ (کم)
ارتباط با ملاک ۹ (کم)	ارتباط با ملاک ۱۰ (کم)	ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- فرمول بندی مسائل بهینه سازی و روش حل ترسیمی مسائل دوبعدی

۲- مفاهیم ریاضی بهینه سازی:

مروری بر جبر ماتریسی و شکل درجه دوم، بسط تیلور چند بعدی، هسین، توابع محدب، حل مسائل بهینه سازی نامقید، حل مسائل بهینه سازی مقید با قیود مساوی (ضرایب لاگرانژ و تعبیر آنها در تحلیل پس بهینگی)، حل مسائل بهینه سازی مقید در حالت کلی (شرایط KKT و کفایت قیود)، شرایط کافی مسائل بهینه مقید

۳- برنامه ریزی خطی:

تعاریف (مجموعه پایه، رأس، روش حذفی حل معادلات خطی)، الگوریتم سیمپلکس (سادک)، همزادی (duality) در مسائل خطی، مباحث پس بهینگی (تغییرات جواب در قبال تغییرات منابع و پارامترهای حاکم)

۴- روشهای عددی مسائل بهینه سازی نامقید:

روشهای مستقیم (پاول)، روشهای نزولی (کشی)، بزرگنمایی متغیرها (تغییر عدد شرط)، روش گرادیان مزدوج (فلچر-ریوز)، روش نیوتن، روش مارکات، روشهای شبه نیوتنی (یا متریک متغیر) DFP و BFGS

۵- روشهای عددی مسائل بهینه سازی مقید:

نرمالیزه کردن قید، روش برنامه ریزی خطی متوای (SLP)، مسائل برنامه ریزی درجه دو، روش برنامه ریزی درجه دو متوالی (SQP)، روش راستاهای شدنی، روش تصویر گرادیان، روش گرادیان کاهش یافته

۶- الگوریتم ژنتیک (روشهای تکاملی):

روش کدگذاری دودویی و توضیح مراحل الگوریتم (انتخاب، همگذری، جهش)، اپراتورهای نخبه گرایی، کدگذاری خاکستری، تئوری شماها و اثبات همگرایی الگوریتم ژنتیک، الگوریتم ژنتیک با پارامترهای حقیقی، روشهای هیبرید

۷- بازپخت شبیه سازی شده (روشهای آستانه ای):

روشهای آستانه ای، انتخاب بولتزمن، رشته مارکوف، انواع سردسازی، همگرایی

۸- روشهای شهودی ویژه مسائل بهینه سازی گسسته:

انواع مسائل بهینه سازی گسسته (فروشنده دوره گرد، مسأله کوله پشتی، مسائل تعیین موقعیت درجه دو)، روش انجمن مورچه ها (روشهای گروهی)، روش پرهیز از محرمات (روشهای فرهنگی)

۹- روشهای بهینه سازی چند منظوره:

اهمیت روشهای چند منظوره برای توابع هدف متضاد، جوابهای مسلط (چیره)، جبهه پرتو، روشهای ϵ - قید، کاربرد روشهای ژنتیک در حل مسائل چند منظوره

۱۰- روشهای برنامه ریزی دینامیکی:

مسائل کنترل بهینه، مسائل تصمیم گیری چند مرحله ای، روش برنامه ریزی دینامیکی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- 1- Jasbir S. Arora, Introduction to Optimum Design, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2011
- 2- Roa, S. S., Optimization: Theory and Practice, 3rd Ed., Wiley, 1996.
- 3- Venkataraman, P., Applied Optimization with MATLAB Programming, 2nd Ed., Wiley, 2009.

فهرست مطالعات:

- 1- Arora, J. S., Introduction to Optimum Design, 2nd Ed., Academic Press, 2004.
- 2- Singiresu S. Rao, Engineering Optimization: Theory and Practice, 4th Edition, Wiley, 2009
- 3- Xin-She Yang, Engineering Optimization: An Introduction with Metaheuristic Applications, Wiley, 2010



عنوان درس به فارسی : دینامیک ماشین ۲

عنوان درس به انگلیسی : Dynamics of Machinery II

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : دینامیک ماشین

همیناز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی گسترده تر و عمیق تر با برخی از سازوکارهای مورد استفاده در مبحث دینامیک ماشین مانند چرخ دنده ها، بادامک ها و پیروها، فرمانه ها، ژيروسکوپ ها و ... به همراه مباحث فنی مرتبط با ساخت و تولید، نصب و تغییر شکل آنها

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- اثرات چرخش نمایی :

مروری بر دینامیک اجسام صلب فضایی، حرکات جسم صلب فضایی، اثرات چرخش نمایی

۲- مباحث تکمیلی در چرخ دنده های استوانه ای :

مشخصات هندسی چرخ دنده منفرد، مشخصات هندسی چرخ دنده ها در حالت درگیری، آشنایی با روش ها و دستگاههای تولید چرخ دنده، سازوکارها و ابزارهای مورد استفاده در آنها، آشنایی با انواع ابزارهای براده برداری برای تولید چرخ دنده های استوانه ای، مفاهیم اولیه کنترل کیفی در چرخ دنده ها

۳- مباحث تکمیلی در بادامک ها و پیروهای صفحه ای :

طراحی تکمیلی هندسه بادامک ها و پیروهای صفحه ای، نیروشناسی بادامک ها و پیروهای صفحه ای، آشنایی با روشها و دستگاههای تولید بادامک، سازوکارها و ابزارهای مورد استفاده در آنها، مفاهیم اولیه کنترل کیفی در بادامک ها

۴- مباحث تکمیلی در ترازمندی اجرام چرخان :

کیفیت ترازمندی اجرام چرخان، منابع خطا در ترازمندی اجرام چرخان، دستگاههای ترازمندی

۵- فرمانه ها

۶- سرعت بحرانی لنگی محورها



روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع :

- 1- Norton, R.L., Kinematics and Dynamics of Machinery, New York: McGraw-Hill Book Company.
- 2- Norton, R.L., Design of Machinery, New York: McGraw-Hill Book Company, 5rd Edition, 2011.
- 3- Robert N. Norton., An Introduction to the Synthesis and Analysis of mechanical Machines., New York: McGraw-Hill Book Company, 2004.
- 4- Samuel Molian., Mechanism Design, Elsevier, 1997.
- 5- A. G. Erdman and G. N. Sandor, Mechanism Design Analysis and Synthesis 4th Edition, Vol I & II

فهرست مطالعات :

- 1- Martin, G. H., Kinematics and Dynamics of Machines, New York: McGraw-Hill, 2nd Edition, 1982.
- 2- Shigley, J. E., and Uicker, J. J., Theory of Machines and Mechanisms, New York: McGraw-Hill, 1980.
- 3- Sandor, G. N., and Erdman, A. G., Mechanism Design, Vol. I., 2nd Edition, Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall, 1991.
- 4- Mabie, H. H. and Rienholtz, C. F., Kinematics and Dynamics of Machinery, New York: John Wiley and Sons, 4th Edition, 1978.
- 5- Soni, A. H., Mechanism Synthesis and Analysis, New York: McGraw-Hill Book Company, 1974.
- 6- Holowenko, A. R., Dynamics of Machinery, New York: Wiley, 1955.



عنوان درس به فارسی : آزمون و تحلیل خستگی
عنوان درس به انگلیسی : Fatigue Testing and Analysis
تعداد واحد : ۲
تعداد ساعت : ۳۲ ساعت
نوع درس : اختیاری
نوع واحد : ۲ واحد نظری
پیشنیاز : مقاومت مصالح ۱ - طراحی اجزاء ماشین ۱
همینیا :
آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

به علت رقابت جهانی و نیاز مشتریان به ایمنی، دوام و قابلیت اطمینان محصولات، تمایل فراوانی به بهبود کیفیت محصولات صنعتی ایجاد شده است. توانمندسازی مهندسی که در طراحی و قابلیت اطمینان محصولات فعال هستند به فنون جمع آوری داده ها، تحلیل داده ها، طرح و اجرای آزمون خستگی جهت دسترسی به مقاومت خستگی و ارزیابی آسیب خستگی در محصولات صنعتی یک ضرورت است.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۲ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۱۱ (زیاد)

سرفصل درس :

نظری :

۱- ترانس دیوسرها و جمع آوری داده‌ها:

مقدمه

اصول کرنش سنج‌ها

آشنایی با پل و تستون

خروجی پل کرنش سنج ولتاژ ثابت

جبران سنج و سرسیم

کالیبراسیون پل کرنش سنج

پیکربندی ترانس دیوسرهای کرنش سنج

طراحی ترانس دیوسرهای بار با استفاده از ماتریس‌ها

جایگذاری ترانس دیوسر (سنجه) و تشخیص مکان‌های مطلوب

مقدمه‌ای بر اندازه‌گیری دما

سیستم اندازه‌گیری عام

جمع آوری داده‌ها

ارزیابی داده‌ها

داده‌های حاصل از یک محور چرخان



سیستم‌های اندازه‌گیری مجازی و ساختار سلسله مراتبی آنها

۲- نظریه‌های آسیب خستگی:

مقدمه

مکانیزم آسیب خستگی

مدلهای آسیب انباشته - روش منحنی آسیب

مدل‌های آسیب خطی

قاعده آسیب خطی دوگانه مانسون و هالفرد

نتیجه‌گیری

۳- تکنیک‌های شمارش چرخه:

مقدمه

روش‌های شمارش چرخه تک‌پارامتری

روش‌های شمارش چرخه دو پارامتری

از تولید تاریخچه بار- زمان

۴- تحلیل و طراحی خستگی بر مبنای تنش:

مقدمه

آزمون تنش- عمر (S-N) و حد خستگی

تخمین منحنی S-N برای یک قطعه بر اساس استحکام کششی

اثر فاق

اثر تنش میانگین

بارهای تناسبی ترکیبی

۵- تحلیل و طراحی خستگی بر مبنای کرنش:

مقدمه

طرح آزمون تجربی

تحلیل رفتار تنش-کرنش یکنوا و چرخه ای مواد

روش‌های تصحیح تنش میانگین

تخمین خواص چرخه‌ای و خواص خستگی

اثر فاق

۶- مکانیک شکست و رشد ترک خستگی:

مقدمه

تمرکز تنش بر اساس کشسانی خطی

نظریه شکست گریفیث برای مواد ترد

پارامترهای شکست بر اساس مکانیک شکست کشسان خطی (LEFM)

اندازه ناحیه مومسان و نیازهای مکانیک شکست کشسان خطی

رشد ترک خستگی بر اساس مکانیک شکست کشسان خطی

۷- خستگی خال جوشها:

مقدمه

خال جوشکاری مقاومت الکتریکی

آزمون نمونه

تکنیک‌های محاسبه عمر خستگی



عنوان درس به فارسی : بیومکانیک پایه
عنوان درس به انگلیسی : General Biomechanics

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : مقاومت مصالح ۱ - مکانیک سیالات ۱

همینياز : ارتعاشات مکانیکی

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با آناتومی حرکت در انسان و مکانیزمهای مولد آن و تحلیل آنها به کمک اصول مکانیک
آشنایی با ساختار و عملکرد بافتها، کاربرد روابط تنش- کرنش و قوانین اساسی در بافتها
مقدمه ای بر مدلسازی ویسکوالاستیک بافتها
تحلیل دینامیکی نیرو و حرکت در انسان
سیستمهای کنترل حرکت و بیومکانیک راه رفتن
تحلیل و مدلسازی بیومکانیک سلولی (نانو بیومکانیک)
بیومکانیک حرکت سیال در بدن و کاربرد آن در دو مورد گردش خون و سیستم تنفسی

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۲ (کم)	ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۵ (کم)	ارتباط با ملاک ۷ (کم)
ارتباط با ملاک ۸ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۹ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۱۰ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)		

سرفصل درس :

نظری :

- ۱- ساختمان و آناتومی سیستم عضلانی
- ۲- مبانی مکانیک عضله
- ۳- خواص مکانیکی بافتها
- ۴- بیومکانیک استخوان و غضروف
- ۵- بیومکانیک سلولی
- ۶- کنترل عصبی حرکت: رفلکس و کنترل موتور
- ۷- بیودینامیک: بیومکانیک راه رفتن
- ۸- بیومکانیک قلب و گردش خون
- ۹- بیومکانیک سیستم تنفسی



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Biomechanics: Mechanical Properties of living tissues, by Fung.
- 2- Muscles, Reflexes and Locomotion, by: McMahon

فهرست مطالعات:

- 1- Biomechanics of the upper limb: Mechanics, Modelling and Musculoskeletal injuries
by:Freivalds
- 2- Introductory Biomechanics: from cell to organisms, by: Ethier and Simmons
- 3- Basic Biomechanics of the Musculoskeletal systems,by: Nordin and Frankel



۸- ایجاد معیار عمر تسریع یافته:

مقدمه

آزمون دینامومتر

ایجاد آزمون عمر قطعات مکانیکی

۹- آزمون‌های نشان‌دهنده قابلیت اطمینان:

مقدمه

روش آزمون دو جمله ای

روش آزمون دو جمله ای برای یک جمعیت محدود

روش تحلیل ویبول (آزمون تا شکست)

روش آزمون امتداد یافته

تحلیل ویبول داده‌های قابلیت اطمینان با تعداد شکست‌های کم و یا بدون شکست

رهیافت نمونه برداری بایاس

رهیافت بیزی

روش آزمون تسریع یافته تنش پله ای

روش تحلیل آزمون مقایسه‌ای

سیستم قابل تعمیر و پیش‌بینی قابلیت اطمینان

۱۰- تحلیل خستگی در حوزه فرکانس:

مقدمه

یک نمونه تصادفی از تاریخچه زمانی

فرایند اتفاقی

تحلیل فوریه

چگالی طیفی

نرخ تقاطع با ترازهای فرایندهای اتفاقی باند باریک

مدل‌های آسیب خستگی تحت فرایندهای تصادفی باند باریک

مدل‌های آسیب خستگی تحت فرایندهای تصادفی باند عریض

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- 1- Jule A. Bannatine, Jess J. Comer, James L. Hand rock., Fundamental of metal fatigue analysis., Prentice Hall 1990
- 2- Dowling N. E., Mechanical Behavior of Materials: Engineering Methods for Deformation, Fracture, and Fatigue, 2nd ed., Prentice Hall, New York 1998.
- 3- Peter C. Mekeighom., Fatigue Testing and Analysis under Variable Amplitude Loading Conditions. Narayanaswami Ranganalhom., ASTM International Standards Word wide. 2005.

فهرست مطالعات:

- 1- Adib, H. and Pluvinage, G., Theoretical and numerical aspects of the volumetric approach for fatigue life Prediction in notched components, International Journal of Fatigue, Vol. 25, 2003, pp.67-76.
- 2- ASTM, Standard practice for statistical analysis of linear or linearized stress-life (S-N) and strain-life (e-N) fatigue data, ASTM Standard E739, ASTM Designation E 739-91 (reapproved 1998), 1998b, pp. 1-7.
- 3- S. J. Hudak, R. J. Bucci., Fatigue Crack Growth Measurement and data Analysis, ASTM International 1981.



تخصصی انتخابی

« ساخت و تولید »

رشته مهندسی مکانیک



مقطع کارشناسی



عنوان درس به فارسی : تریبولوژی

عنوان درس به انگلیسی : Tribology

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : طراحی اجزاء ماشین ۲

همینیا :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با مبانی مهندسی سطح و بکارگیری روشهای ساخت جهت ارتقاء کیفیت قطعات و یادگیری و بکارگیری روشهای محاسبه تنشهای خستگی سطحی در حضور و بدون حضور روانساز و انواع روانسازی.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط) ارتباط با ملاک ۲ (کم) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- آشنایی با ساختار و ویژگی های سطوح :

مفاهیم و تعاریف - دسته بندی انحرافات ساختاری - مشخصات هندسی و نمادهای بافت سطحی - شیارها ، دسته بندی سطوح شیاردار، دسته بندی سطوح بدون شیار - عيوب سطحی.

۲- زبری سطح :

مقادیر زبری سطوح - شرایط اندازه گیری - رابطه‌ی بین Ra و Rz - نمودارهایی که ارزیابی می‌گردند - تعیین بافت سطحی - قوانین مربوط به پذیرش یا عدم پذیرش مقادیر اندازه گیری شده - روش ساده سازی بازرسی زبری - زبری های قابل حصول در انواع روشهای تولید.

۳- تماس بین سطوح :

انواع تماس بین سطوح - محاسبه سطح تماس - فشار بیشینه - میزان تداخل سطوح درهم و تنش های ایجاد شده - مقاومت خستگی سطح

۴- سایش (اصطکاک) :

عوامل پیدایش نیروی سایش - انواع سایش (لغزشی و غلتشی) - ضریب سایش - تیوری های سایش (لغزشی و غلتشی) - روشهای متداول سنجش ضریب سایش - ضریب سایش مجموعه ها

۵- فرسایش و خوردگی :

ساز و کار فرسایش و خوردگی (adhesive , abrasive , erosive , corrosive)

۶- روانکاری و انواع آن :

گرانروی - روانکاری هیدرو دینامیک ، هیدرو استاتیک ، الاستو هیدرو دینامیک ، مرزی و لایه جامد - مدلسازی ریاضی و تحلیل یاتاقانهای هیدرو دینامیک (تیوری های یاتاقان بلند و یاتاقان کوتاه)

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع :

- ۱- جمال تیمورنژاد، تریبولوژی (جلد اول)، انتشارات نرم افزاری هامون، ۱۳۸۶.
- ۲- برنارد. ه.، مبانی روانکاری فیلم سیال، برادران رحیمی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۳- جوزف شیگلی و چارلز میشک، یاتاقان و روانکاری، ترجمه: قاسم حیدری نژاد، منوچهر بقالایی و حمیدرضا افراش

فهرست مطالعات :

- ۱- جزوه یاتاقان و روانکاری، جمال تیمورنژاد.
- 2- Khonsari, M. M. and Booser, E. R., Applied Tribology: Bearing Design and Lubrication, 2nd Ed., Wiley, 2008.





عنوان درس به فارسی : طراحی برای ساخت و مونتاژ

عنوان درس به انگلیسی : Design for Manufacture and Assembly

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : طراحی اجزاء ماشین ۲

همنیاز : روشهای تولید و کارگاه

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی و تشریح روشها، تکنیک ها و شاخص های کمی برای افزایش اثر بخشی و کارایی طراحی در ساخت و مونتاژ

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (زیاد) ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه

آشنایی با طراحی برای ساخت و مونتاژ (DFMA)، مقایسه طراحی و ساخت سنتی و مهندسی همزمان، مزایای بکارگیری DFMA.

۲- انتخاب مواد و فرآیندها

ملاحظات در انتخاب اولیه مواد و فرآیندها، قابلیت های فرآیندها، انتخاب مواد، انتخاب اولیه مواد و فرآیندها، انتخاب سیستماتیک مواد و فرآیندها.

۳- طراحی محصول برای مونتاژ دستی (غیر خودکار)

ملاحظات عمومی برای مونتاژ دستی، کارایی مونتاژ، روشهای طبقه بندی برای جابجایی قطعات، جازدن و اتصال دستی، تاثیر وزن، تقارن و ضخامت قطعه بر زمان جابجایی، تاثیر فیچرهای مختلف طراحی بر زمان جازدن، روشهای کاهش زمان جازدن، کاربرد متدولوژی DFA، روشهای مونتاژ دستی.

۴- طراحی برای مونتاژ سریع اتوماتیک و رباتیک

طراحی قطعات برای سونمایی و تغذیه خط سریع، جازدن اتوماتیک و سریع، تحلیل مونتاژ، قواعد عمومی برای طراحی محصول برای اتوماسیون، طراحی محصول برای مونتاژ رباتیک.

۵- طراحی برای ماشینکاری

مروری بر روشهای مختلف ماشینکاری (تک نقطه، چند نقطه، سایشی)، استاندارد سازی، انتخاب شکل مواد خام، مونتاژ قطعات، دقت پرداخت سطح، تخمین هزینه قطعات ماشینکاری

۶- طراحی برای قالبگیری تزریقی

مرورری بر قالبگیری تزریقی (مواد، سیکل قالبگیری، ماشینها و قالبهای تزریق) زمان قالبگیری، تخمین هزینه قالب، تخمین تعداد بهینه محفظه ها، ملاحظات طراحی، تکنیکهای مونتاژ.

۷- طراحی برای روشهای شکل دهی فلزات

طراحی برای ورقکاری، طراحی برای ریخته گری تحت فشار، طراحی برای متالورژی پودر.

۸- طراحی برای ساخت و طراحی به کمک کامپیوتر

ملاحظات عمومی برای پیوند CAD و تحلیل DFMA، روشهای ارائه هندسی در CAD، فرآیند طراحی در یک محیط CAD/DFMA، استخراج داده‌های DFMA از پایگاههای داده‌ای CAD.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- 1- Boothroyd, G., Dewhurst, P., and Knight, W., Product Design for Manufacture and Assembly, CRC Press, 2011.
- 2- Whitney, D, E, Mechanical Assemblies: Their Design, Manufacture, and Role in Product Development, Oxford University Press, 2004.

فهرست مطالعات:

- 1- Bralla, J., Design for Manufacturability Handbook, McGraw-Hill, 1998.
- 2- Anderson, D. M., Design for Manufacturability & Concurrent Engineering; How to Design for Low Cost, Design in High Quality, Design for Lean Manufacture, and Design Quickly for Fast Production Hardcover, C I M Press, 2010



عنوان درس به فارسی : ماشینهای کنترل عددی

عنوان درس به انگلیسی : Computer Numerical Control

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : علم مواد - کارگاه ماشین ابزار

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

نقش ماشینهای کنترل عددی در تولید و در دهه اخیر مورد توجه خاص سازندگان قرار گرفته است ، بکارگیری دانش الکترونیک و هماهنگی آن با سیستمهای مکانیکی قابلیتهای وقتی و کارآیی زیادی به اینگونه سیستمها داده است ، آگاهی دانشجویان مکانیک از اینگونه مباحث اجباری و اجتناب ناپذیر است.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط) ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

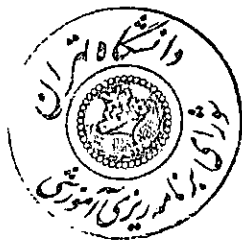
نظری :

۱- مقدمه ای بر ماشینهای کنترل عددی:

- تاریخچه ماشینهای کنترل عددی
- نقش ماشینهای کنترل عددی در تولید
- کنترل عددی NC و CNC
- انواع سیستمهای خودکار
- مزایا و معایب ماشینهای کنترل عددی
- نگهداری و مراقبت ماشینهای کنترل عددی
- واحد کنترل ماشین
- محرکه ها و موتورها
- اجزاء مکانیکی ماشین
- سیستم اندازه گیری و روش اندازه گیری

۲- مبانی برنامه نویسی ماشینهای کنترل عددی:

- سیستم مختصات
- محورهاى کنترل
- نحوه تعیین محورهای مختصات
- انواع کنترل در ماشینهای CNC



- نقاط صفر و مرجع

۳- برنامه نویسی ماشینهای CNC

- برنامه نویسی ماشینهای فرز و تراش CNC با استفاده از M کدها و G کدها همراه با ذکر محدودیتهای

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Pollack, H.W. and Robinson T., Computer Numerical Control, Prentice Hall, 1990.
- 2- Sava, M. and Pusztai, J, Computer Numerical Control Programming, Prentice Hall, 1990.
- 3- Krar, S. F. et al., Machine Tool and Manufacturing Technology, Delmar Publisher, USA, 2010.
- 4- Groover, M. P., Automation, Production Systems and Computer Integrated Manufacturing, John Wiley & Sons, USA, 2012.

فهرست مطالعات:

- ۱- لطفی، محسن، ماشینهای کنترل عددی کامپیوتری (CNC)، موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران، 1390
- 2- Change, C. H and Melkanoff, M.A., NC Machine Programming and Software Design, Prentice Hall, 1989.
- 3- Draft, R. C., Handbook of Design, Manufacturing and Automation, University of California, Davis, USA, 2009.



عنوان درس به فارسی : طراحی به کمک کامپیوتر
عنوان درس به انگلیسی : Computer Aided Design

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : طراحی اجزاء ماشین ۲ - روشهای محاسبات عددی
همینیا :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنا نمودن دانشجویان با چگونگی استفاده از نرم افزارهای مختلف در فرآیند طراحی و توسعه محصول.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۴ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۵ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۶ (کم)	ارتباط با ملاک ۱۰ (کم)
ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)		

سرفصل درس :

نظری :

معرفی فرآیند تکوین محصول.

معرفی فرآیند طراحی.

تاریخچه استفاده از کامپیوتر در طراحی.

طراحی مفهومی.

طراحی جزئیات.

مدلسازی هندسی: منحنی ها، سطوح، NURBS، احجام و مدلسازی سه بعدی اجسام.

مشخصات جرمی و حجمی.

مدل نمودن مجموعه ها.

تبادل اطلاعات.

استفاده از روشهای جدید در طراحی: نمونه سازی سریع، اندازه گیری مختصات و کنترل کیفیت.

محاسبات مهندسی.

بهینه سازی.

طراحی برای ساخت.

طراحی برای مونتاژ.

تلرانس.

مدیریت چرخه حیات محصول.



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع :

- 1- Saxena, A. and Sahay, B., Computer Aided Engineering Design, Springer, 2010.
1. Zeid, I., Mastering CAD/CAM, McGraw-Hill, 2004.
- 2- Groover, M. and Zimmers, E., CAD/CAM: Computer-Aided Design and Manufacturing, Prentice Hall, 1983.
- 3- Machover, C., The CAD/CAM Handbook, McGraw-Hill, 1996.

فهرست مطالعات :

- 1- Lee, K., Principles of CAD/CAM/CAE, Prentice Hall, 1999.





عنوان درس به فارسی : روش اجزاء محدود کاربردی

عنوان درس به انگلیسی : Applied Finite Element Method

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز :

همنیاز : مقاومت مصالح ۲

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

آشنایی با یک روش حل عددی بسیار کاربردی برای مسائل میدانی و سازه های پیوسته ، در این روش دانشجوی می آموزد چگونه سازه واقعی را مدلسازی و رفتار آنرا تحت شرایط مختلف ارزیابی نماید. لذا روش اجزای محدود ابزاری برای طراحی و کاهش هزینه های تولید در مهندسی محسوب می شود.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۳ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۹ (کم) ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- مقدمه و یادآوری

تاریخچه، جبر ماتریسی (مشتق گیری ماتریسی)، معادلات دیفرانسیلی تنوری ارتجاعی، حالت‌های صفحه ای تنش و کرنش، قضایای گرین (انتگرال گیری جزء به جزء).

۲- روشهای تقریبی

روشهای تغییراتی (رایلی-ریتز)، روشهای باقیمانده وزنی (برهم گذاری نقطه ای و زیر حوزه ای، روشهای گالرکین (پتروف و بابنوف)، حداقل مربعات.

۳- روش المان محدود یک بعدی

معرفی روش المان محدود و استخراج ماتریس سختی و بردار نیرو بر مبنای روشهای تقریبی تغییراتی و گالرکین، انواع روشهای اعمال شرایط مرزی (روش حذفی، روش پنالتی)، تنشهای حرارتی و مسائل پیش تنش.

۴- خراباها

تبدیل المان های یک بعدی به حالت‌های صفحه ای و فضایی و حل خراباهای دو و سه بعدی.

۵- تیرها و قابها

معرفی المان تیر، توابع شکل هرمیتی، استخراج ماتریس سختی و بردار نیرو، تبدیل المان تیر برای حل قابهای دو و سه بعدی، تحلیل تیرهای واقع بر بستر ارتجاعی.

۶- روش المان محدود مسائل صفحه ای

استخراج ماتریس های سختی و بردار نیرو برای حالت‌های تنش و کرنش صفحه ای با المانهای مثلثی و چهارضلعی.

۷- المانهای ایزوپارامتریک دوبعدی و انتگرال گیری عددی

روشهای مختلف درونیابی (توابع شکل لاگرانژی و سرنديبیتی)، روش انتگرال گیری گوس، خطای روش المان محدود و ناپایداری عددی (حالتهای ساعت شنی).

۸- مسائل سه بعدی و فضایی

المانهای سه بعدی (چهاروجهی و شش وجهی)

۹- تقارن و انواع آن و مسائل با تقارن محوری

تقارن و پادتقارن بازتابی، تقارن دوره ای، تقارن محوری و المان های هارمونیک.

۱۰- مسائل دینامیکی و ارتعاشاتی

استخراج ماتریس جرم (سازگار و کپهای)، میرایی و انواع آن (تناسبی و مودال)، ارتعاش آزاد و فرکانسهای طبیعی، ارتعاشات گذرا و روش حل آنها (روش مودال و روش انتگرال گیری مستقیم با تفاضل محدود)، پاسخ هارمونیک، کاهش استاتیکی و دینامیکی (گویان).

۱۱- مسائل غیرخطی

انواع مسائل غیرخطی، روشهای مقدماتی حل مسائل غیرخطی، کمانش و سختی سازی تنش.

۱۲- انتقال حرارت

کاربرد المان محدود در انتقال حرارت حالت پایدار و گذرا، استخراج ماتریسهای هدایت حرارتی و جابجایی و بردارهای شار حرارتی معلوم و جابجایی و مقایسه آنها با تئوری ارتجاعی، تشعشع، روش مودال و انتگرال گیری مستقیم برای حل مسائل انتقال حرارت گذرا.

روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Logan, D. L., A First Course in the Finite Element Method, 3rd Edition, Cengage Learning, 2011.
- 2- Reddy, J., An Introduction to the Finite Element Method, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2005.

فهرست مطالعات:

- 1- Cook, R. D., Malkus, D. S., Plesha, M. E., and Witt, R. J., Concepts and Applications of Finite Element Analysis, 4th Edition, Wiley, 2001.



عنوان درس به فارسی : مقاومت مصالح ۳

عنوان درس به انگلیسی : Strength of Materials III

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : مقاومت مصالح ۲

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفرعلمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

در این درس رفتار اجسام در اثر نیروهای خارجی مورد بررسی قرار می گیرد و مقاومت آنها از نظر تحمل نیروها و میزان تغییر شکل تبیین می شود.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری :

۱- تنش ها و کرنش ها:

تنش های سه بعدی، تنش در صفحات مورب، تنش های اصلی، معادلات تعادل و شرایط سرحدی در دستگاه مختصات (کارتزین، استوانه‌ای، کره‌ای)، روابط بین کرنش و تغییر مکان در سیستم دستگاه‌های مختصات ذکر شده، روابط بین تنش و کرنش در محدوده تغییر شکل‌های الاستیک.

۲- روابط بین تنش و کرنش در تغییر شکل پلاستیک.

۳- کاربرد روابط فوق در مسائل مختلف کشش، فشار، خمش، پیچش و استوانه‌ها.

۴- آزمایش‌ها و متحنی‌های خزش برای طول عمر قطعات.

۵- کاربرد خزش در مسائل: کشش، فشار، خمش، پیچش و استوانه‌ها.

۶- تئوری‌های مختلف برای تعیین طول عمر در زمان محدود.

۷- محاسبه بار حدی.

۸- تحلیل الاستیک- پلاستیک مخازن جدار ضخیم و دیسک های دوار.

۹- گسیختگی در اثر خزش (Creep Rupture)

۱۰- اشاره بر اثر شکست (Fracture)



روش ارزیابی :

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	۱۲ نمره	۵ نمره	۳ نمره

فهرست منابع:

- 1- Popov, E. P., Mechanics of Materials, Prentice Hall, 2nd Edition, 1976.
- 2- Gere, J. M. and Goodno, B. J., Mechanics of Materials, Cengage Learning, 2012.
- 3- Crandall, S. H., Dahl, N. C., Lander, T. J., and Sivakumar, M. S., An Introduction to the Mechanics of Solids, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2012.

فهرست مطالعات:

- 1- Benham, P. P., Crawford, R. J., and Armstrong, C.G., Mechanics of Engineering Materials, Prentice Hall, 2nd Edition, 1996.
- 2- Popov, E. P., Mechanics of Materials, Prentice Hall, 2nd Edition, 1976.





عنوان درس به فارسی : ابزارشناسی و ماشینکاری

عنوان درس به انگلیسی : Machine Tools

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : نقشه کشی صنعتی ۱

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفرعلمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

هدف آشنایی دانشجویان کارشناسی با فرآیندهای ساخت به کمک براده برداری اعم از فرآیندهای دستی و به کمک ماشین ابزار، انتخاب پارامترهای مناسب ماشینکاری و هندسه و نوع ابزار مناسب، و همچنین آشنایی با ماشینهای ابزار و اصول نگهداری آنها است. بعلاوه زمینه فراهم شد تا دانشجویان علاقمند آموخته های این درس را با ساخت قطعاتی ساده در پروژه های ساخت (اختیاری) در عمل هم تجربه کنند

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط) ارتباط با ملاک ۴ (متوسط) ارتباط با ملاک ۵ (کم)
ارتباط با ملاک ۱۱ (زیاد)

سرفصل درس :

نظری :

- ۱- آشنایی با تجهیزات کارگاهی
- ۲- آشنایی با قطعاتی که می توانند از طریق براده برداری ساخته شوند.
- ۳- آشنایی با فرآیندهای ماشینکاری سنتی شامل پروسه های مختلف براده برداری دستی و به کمک ماشین ابزار از قبیل قلم کاری، اره کاری، سوهانکاری، شابر زدن، سوراخکاری، خزینه کاری، برقوکاری، حديدده کاری، قلاویزکاری، تراشکاری، صفحه تراشی، فرزکاری و سنگ زنی
- ۴- انتخاب پارامترهای مناسب برش (نظیر سرعت برش، پیشروی و عمق برش) در هر یک از فرآیندهای براده برداری
- ۵- انتخاب هندسه و نوع ابزار مناسب در هر یک از فرآیندهای براده برداری
- ۶- ارائه مراحل ساخت یک قطعه به کمک پروسه های براده برداری
- ۷- آشنایی با تکنیکهای براده برداری (نظیر پیچ تراشی، مخروط تراشی، فرم تراشی)
- ۸- آشنایی با ساختمان و نحوه کار ماشینهای ابزار
- ۹- نگهداری از ماشینهای ابزار
- ۱۰- آشنایی با فرآیندهای نوین ماشینکاری نظیر ماشینکاری به کمک امواج فراصوتی، ماشینکاری با جت آب، ماشینکاری با جت ساینده، ماشینکاری شیمیایی، ماشینکاری الکتروشیمیایی، سنگزنی الکترولیتی، ماشینکاری با تخلیه الکتریکی، ماشینکاری با تخلیه الکتریکی و سیم، ماشینکاری با باریکه لیزر، ماشینکاری با باریکه الکترون، برشکاری قوس پلاسما
- ۱۱- تبیین گستره فرآیندهای نوین ماشینکاری و مقایسه عملکرد فرآیندهای ماشینکاری

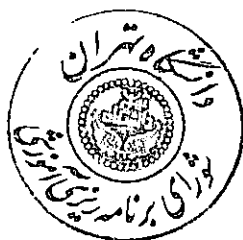
پروژه	آزمون های نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Kalpakjian, S. and Schmid, S., Manufacturing Engineering & Technology, Seventh Edition, Prentice Hall, 2013
- 2- Klocke, F, Manufacturing Processes 1; Cutting, Springer, 2011.
- ۳- مبانی ماشینکاری و ماشینهای ابزار، ج.ب. روید، و.ای. نایت، مترجم: محمدرضا خوبی، محمدرضا افضلی، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ۱۳۷۸

فهرست مطالعات:

- ۱- ماشین ابزار- جلد اول فلزکاری و تراشکاری، عبدالحسین مهبیاری، انتشارات کتاب پیام فن
- ۲- ماشین ابزار - تراشکاری، مهرباب رستاخیز، کتاب فردا
- ۳- ماشینهای ابزار - تراشکاری، فرزکاری، سنگزنی، اکبر شیرخورشیدیان، کتاب فردا
- 4- Atkins, T., The Science and Engineering of Cutting, First Edition, Butterworth-Heinemann, 2009.
- 5- Metals Handbook, Ninth Edition, Volume 16, Machining
- 6- Machine Tools Handbook, P.H. Joshi, 2007, McGraw Hill



عنوان درس به فارسی : پلاستیسیته عملی و تغییر شکل فلزات
عنوان درس به انگلیسی : Applied Engineering Plasticity and Metal Deformation

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۴۸ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۳ واحد نظری

پیشنیاز : مقاومت مصالح ۲

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مبانی تئوری های پلاستیسیته جهت کسب مهارت های تحلیلی و محاسباتی برای بدست آوردن کمییت های مورد نیاز در فرایندهای شکل دهی فلزات از قبیل نیرو، فشار، گشتاور، تنش و کرنش است. علاوه براین در طول این دوره آنها با پارامترهای مهم فرایندهای شکل دهی از قبیل اصطکاک، درصد کاهش سطح مقطع، شکل هندسی محصول و... و تاثیر آنها بر روی فرایندهای شکل دهی آشنایی نسبی می یابند. در این درس رفتار مواد و جریان مواد تحت تاثیر پارامترهای شکل دهی مورد توجه و مطالعه قرار می گیرد. دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به درک عمیق تری از فرایندهای شکل دهی و رفتار مواد خواهند شد. همچنین با مفاهیم طراحی قالب ها، ابزار و فرایندهای شکل دهی تا حدودی آشنا می شوند

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (زیاد) ارتباط با ملاک ۲ (کم) ارتباط با ملاک ۳ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (زیاد) ارتباط با ملاک ۱۱ (کم)

سرفصل درس :

نظری :

بخش اول : پلاستیسیته عملی

۱- مقدمه

۱- تنش و کرنش

۲- معیارهای تسلیم- روابط تنش و کرنش- نرخ کرنش و دما

۳- ناپایداری پلاستیک- نمودارهای حد شکل دهی

۴- تئوری های پلاستیسیته:

- روش کار ایده آل

- روش قاجی

- روش حد بالا

- روش حد پایین

- روش میدان خطوط لغزش



بخش دوم : تغییر شکل فلزات

- ۱- فرایندهای شکل دهی ورق (کشش عمیق-اطوکاری-رولفرمینگ-اتساع ورق-چرخکاری...)
- ۲- فرایندهای شکل دهی حجمی (اکستروژن-فورج-نورد...)

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- ۱- "پلاستیسیته مهندسی" جانسون و ملور، ترجمه کارن ابری نیا، انتشارات یا مهدی.
- ۲- "شکل دادن فلزات: متالورژی و مکانیک" ویلیام هاسفورد و رابرت کدل، ترجمه محمد رضا افضلی، مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.

فهرست مطالعات:

- 1- "Applied Plasticity" J.Chakrabarty, Springer, 2010.
- 2- "Handbook of Metal Forming", Kurt Lange, SME, McGraw-Hill Book Company, 1985.



عنوان درس به فارسی : فرآیندهای جوشکاری

عنوان درس به انگلیسی : Welding Processes

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۶۴ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیشنیاز : علم مواد

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر عملی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

در اغلب دانشگاه های مهندسی مکانیک و ساخت و تولید دپارتمان مستقل جوش و اتصالات (Welding and joining) بصورت مستقل وجود دارد که نشان دهنده اهمیت و وسعت این بخش از علوم مهندسی در فرآیندهای ساخت و تولید است و با توجه به بازار کار در این زمینه و نیاز به ارائه این درس ضروری است.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط) ارتباط با ملاک ۲ (کم) ارتباط با ملاک ۳ (کم)
ارتباط با ملاک ۴ (کم) ارتباط با ملاک ۵ (متوسط)

سرفصل درس :

نظری و عملی :

۱- معرفی انواع فرایندهای جوشکاری اعم از ذوبی و حالت جامد

۲- بررسی فرایندهای جوشکاری ذوبی شامل:

انواع اتصالات و موقعیتهای جوشکاری

جوشکاری قوسی فلز پوشش دار

الکترودها

جوشکاری زیر پودری با گاز محافظ

جوشکاری پرتو الکترونی

جوشکاری پرتو لیزر

تکنیکهای اتصال در حالت جامد

۳- جریان حرارت در جوشکاری:

راندمان منبع حرارتی

توزیع چگالی توان منبع حرارتی

آنالیز جریان حرارت در جوشکاری

بررسی فرمولهای مربوط در این زمینه

نرخ سرد شدن و شیب حرارتی



۴- بررسی جوشکاری مواد مختلف و بررسی جنبه های متالورژیکی آنها شامل:

جوشکاری مواد آهنی مواد کم کربن

جوشکاری مواد آهنی با کربن متوسط

جوشکاری مواد آهنی پر کربن

جوشکاری مواد غیر آهنی شامل آلیاژهای آلومینیم - آلیاژهای تیتانیوم

جوشکاری مواد غیر همجنس و معرفی روش جوش نفوذی Diffusion Bonding

۵- اثر تنشهای باقی مانده در اثر جوشکاری:

اعوجها در جوشکاری

انواع نواقص و عیوب در جوشکاری

شناخت مکانیزم ترک در جوش

مشخصات، عوامل و نحوه کنترل ترک در جوش

بررسی ناحیه Heat Affected Zone (HAZ) در جوش

۶- معرفی تستهای غیر مخرب برای آزمون جوش:

بازرسی های چشمی

تستهای با روش اولتراسونیک

تستهای RT و PT

روش ارزیابی:



پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره	۲ نمره

فهرست منابع:

- 1- Radhakrishnan, V.M., Welding Technology and Design, New Age International Pvt Ltd Publishers, 2008.
- 2- Cary, H. B., Modern welding technology, Sixth Edition, 2005
- 3- Weman, K., Welding Processes Handbook, Woodhead Publishing, 2012.

فهرست مطالعات:

- 1- AWS, ASME, API انتشارات مؤسسات
- 2- Kou, S., Welding Metallurgy, John Wiley & Sons, 2005.
- 3- Bowditch, W. A., Modern Welding, , Eleventh Edition, Goodheart-Willcox, 2012.
- 4- Robert W., Joining of Materials and Structures, Elsevier publications, 2005.
- 5- Goldak, J. A., Computational Welding Mechanics, Springer, 2005.

عنوان درس به فارسی : سیستمهای اندازه گیری ابعادی
عنوان درس به انگلیسی : Dimensional Measurement Systems

تعداد واحد : ۳

تعداد ساعت : ۶۴ ساعت

نوع درس : اختیاری

نوع واحد : ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیشنیاز : کارگاه ماشین ابزار

همنیاز :

آموزش تکمیلی عملی :

دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس :

هدف از ارائه این درس آشنائی دانشجویان به روشهای مختلف اندازه گیری، ابزارها و سیستمهای اندازه گیری و نحوه عملکرد آنها اعم از سیستمهای مکانیکی، نوری و الکترونیکی می باشد بطوریکه دانشجو پس از فراگیری قادر خواهد بود در کارخانه ها و محیط های صنعتی و تولیدی روشهای لازم جهت اندازه گیری را اجراء نماید.

اهداف رفتاری :

ارتباط با ملاک ۱ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۲ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۳ (زیاد)
ارتباط با ملاک ۴ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۵ (کم)	ارتباط با ملاک ۶ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۷ (متوسط)	ارتباط با ملاک ۸ (زیاد)	ارتباط با ملاک ۹ (متوسط)
ارتباط با ملاک ۱۰ (کم)	ارتباط با ملاک ۱۱ (متوسط)	

سرفصل درس :

نظری :

خطاها در اندازه گیری
استفاده از نور در اندازه گیری
اندازه گیری خطی
اندازه گیری زاویه ای
اندازه گیری صافی سطح

عملی :

شامل ۱۵-۱۲ آزمایش طراحی شده

روش ارزیابی :



ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهائی	پروژه
۲ نمره	۴ نمره	۱۰ نمره	۴ نمره

فهرست منابع:

- 1- J.F.W Galyer & C.R. Shotbelt "Metrology for Engineers" Cassel Technical book Ltd., 2012
- 2- B.E. Noltingk "Instrumentation Reference Book" Butterworth & Co. (Publishers) Ltd., 2010

فهرست مطالعات:

- 1- K.W.B Sharp "Practical Engineering Metrology" London, 2010
- 2- V. Vladimirov "Measuring and Cutting Tools" Mir Publishers, Moscow, 1983

