



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

مقطع تحصیلات تکمیلی

(کارشناسی ارشد و دکتری)

مهندسی مکانیک

گروه فنی و مهندسی

نسخه بازنگری مورخ ۸۳۵ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

مصطفی جلسه شماره ۱۸۴ مورخ ۶۸/۱۱/۸، مصوب جلسه شماره ۱۸۴ مورخ ۶۸/۱۱/۸، مصوب

جلسه ۲۵۸ مورخ ۷۲/۳/۲ و دکتری مهندسی مکانیک مصوب جلسه ۳۴۳ مورخ ۷۶/۴/۸



باسمہ تعالیٰ
 دورہ تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک
 گرایش طراحی کاربردی
شاخص تخصصی: دینامیک، کنترل و ارتعاشات

- ۱- طول دوره و تعداد واحد های دوره کارشناسی ارشد
 الف- طول متوسط دوره ۲ سال است.
 ب- تعداد کل واحد های دوره ۳۲ واحد بشرح مندرج در جداول ۱ تا ۴ است.

جدول ۱- دروس و تعداد واحد های دوره

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس الزامی	۹	
۲	دروس تخصصی اصلی	۳	
۳	دروس تخصصی انتخابی	۱۲	
۴	SEMINAR ۰۰۱ ME2001	۲	
۵	پایان نامه ME2002	۶	

۲- دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد
 اخذ دروس مندرج در جدول ۲ در این شاخه تخصصی برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی
 می باشد.

جدول ۲- دروس الزامی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	ندارد
حداقل دو درس از دروس:			
۲	ارتعاشات پیشرفته (ممتد) ME2230	۳	ندارد
۳	کنترل پیشرفته ۱ ME2021	۳	ندارد
۴	دینامیک پیشرفته ME2231	۳	ندارد



بسم الله الرحمن الرحيم

تصویبه جلسه شماره ۸۳۵ مورخ ۹۲/۴/۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی:

- ۱- با استناد به آیین نامه واکذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب ۱۳۷۹ برنامه درسی دوره تحصیلات تكمیلی (ارشد و دکتری) مهندسی مکانیک در جلسه ۸۳۵ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی مورخ ۹۲/۴/۹ بازنگری و تصویب شد.
- ۲- برنامه درسی بازنگری شده مذکور از تاریخ تصویب جایگزین برنامه درسی تمامی رشته های کارشناسی ارشد رشته مهندسی مکانیک (مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی مصوب جلسه شماره ۱۸۴ مورخ ۶/۱۱/۱۳۷۸، دوره مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی مصوب جلسه شماره ۲۵۸ مورخ ۲/۲/۱۳۷۷) و دکتری مهندسی مکانیک - ساخت و تولید مصوب جلسه ۲۵۸ مورخ ۲/۲/۱۳۷۷ (او دکتری مهندسی مکانیک (جلسه ۳۴۲ مورخ ۸/۴/۱۳۷۶) شورای عالی برنامه ریزی شد.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ تصویب برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.
- ۴- برنامه درسی مذکور برای دانشجویانی که بعد از تاریخ تصویب برنامه، در دانشگاهها پذیرفته می شوند لازم الاجرا است.
- ۵- این برنامه درسی از تاریخ تصویب به مدت ۵ سال در قابل اجراست و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوهدابراهیم

دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

نهاده





فصل اول

مشخصات کلی



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

مشخصات کلی دوره‌ی تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک

مقدمه:

رشد سریع و روز افزون علوم مختلف در جهان به ویژه در چند دهه اخیر، لزوم برنامه ریزی مناسب و تلاش مضاعف جهت هماهنگی با پیشرفت های گسترده علمی و صنعتی را ضروری می سازد. بدون شک خودبازرگاری و استفاده مطلوب از خلافت های انسانی و ثروت های ملی از مهم ترین عواملی است که در این راستا می توانند منمرتر واقع شوند و در حقیقت با برنامه ریزی مناسب و استفاده از ابزار و امکانات موجود می توان در مسیر ترقی و پیشرفت کشور گام نهاد.

در کشور ما خوشبختانه بعد از پیروزی انقلاب اسلامی و به ویژه در برنامه های پنج سال اول تا پنج توجه توسعه اقتصادی، سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در بخش‌های مختلف صنعت صورت گرفته است که نتایج مثبت آن به تدریج نمایان شده و نظر به روح حاکم در برنامه سوم و چهارم، امید می‌رود که در سال‌های آینده بیشتر به نمر بررسد. بدینه است سرمایه‌گذاریها باید صرف ایجاد بستر به منظور تولید فناوری و نه انتقال آن گردد. گرچه انتقال فناوری ممکن است در گوتاه مدت کارساز باشد ولی در دراز مدت مشکلات را حل نخواهد کرد.

بدون تردید پیشرفت صنعتی و حرکت به سوی استقلال و خود کافانی که از اهداف والای انقلاب اسلامی است، بدون توجه کافی به امر تحقیقات میسر نبوده و تحقق انجام آموزش در بالاترین سطح و بزوشن در مرزهای دانش و استفاده از فناوری پیشرفت را ایجاد می نماید.

گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه ریزی با انکال به خداوند منتعال و با امید به فراهم شدن زمینه های لازم برای ارتقاء در زمینه آموزش های فنی و مهندسی و با تجربیات پیشین در تهیه برنامه های درسی، اقدام به بازنگری کلی و اساسی مجموعه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک (مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری) نموده و شرط موقیت را مشارکت و حمایت شایسته از جانب دانشگاهها در ارائه این دوره ها، تقویت و گسترش مراکز تحقیقاتی، تاسیس مراکز تحقیق و توسعه در صنعت و ارتباط منسجم آنها با دانشگاهها می داند. دستیابی به بالاترین سطح از علم و فناوری گرچه دشوار می باشد، لکن ضرورتی است که در سایه استعدادهای درخشنان جوانان کشور، که تاریخ شاهد بروز شکوفایی آن در مقاطع مختلف بوده است، از یکطرف و اعتقاد عمیق مراکز صنعتی به نیاز به ارتقاء کیفیت تولیدات خود از طرف دیگر به سادگی میسر می نماید. به امید آنکه در آینده ای نزدیک مجدد شاهد رعامت مسلمین در علوم و فناوری باشیم.

با توجه به اینکه از آخرین دوره بازنگری دوره کارشناسی ارشد و همچنین دکتری مهندسی مکانیک مدت زمان طولانی گذشته است و از طرف دیگر رشد روز افزون علوم مهندسی در دنیا، بازنگری این دوره ها ضروری به نظر رسید. برای انجام این امر ضمن آنکه آموزش در دانشگاههای معترف دنیا مورد بررسی دقیق قرار گرفت با نظرخواهی از متخصصین که در این صنعت در



کشور مشغول به فعالیت می باشند سعی شده است تا نقطه ضعف برنامه های قبلی برطرف و پاسخگوی نیاز صنعت کشور باشد و در عین حال در مقایسه با دوره های مشابه سایر دانشگاههای معابر دنیا نقطه قوت بیشتری داشته باشد. دوره های کارشناسی ارشد و دکتری حاضر در مقایسه با دوره های قبلی خود دارای انتطاف بدیری بیشتر می باشد تا بتواند با بیشتر فقهای آینده و همچنین ارضاء دامنه گسترده ای از سلیقه های مخاطبین هم راستا گردد. از دیگر مزایای این دوره با دوره های قبلی تعریف و تعیین دروس در مقطع تحصیلات تکمیلی بدون تقییک دکتری و کارشناسی ارشد می باشد که حق انتخاب بیشتری را در راستای شکوفایی توانمندی دانشجویان فراهم می آورد.

این مجموعه منتمی بر برنامه های تخصصی تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک تحت عنوانین طراحی کاربردی ، تبدیل انرژی و ساخت و تولید، می باشد.

نظر بر اینکه بر تامه تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی مکانیک شامل دوره های کارشناسی ارشد و دکتری با درنظر گرفتن آینین نامه دوره های مصوب شورای عالی برنامه ریزی تدوین و بازنگری شده است. از ذکر مواد و تبصره های مندرج در آن آینین نامه خودداری شده است.

در برنامه های پیوست، کلیه دروس مربوط به کارشناسی ارشد و دکتری در هر رشته است. که الزامات مربوط به کارشناسی ارشد در هر بخش ارائه شده است.



فصل دوم

برنامه و عناوین دروس (۱-۲) طراحی کاربردی



باسم‌هه تعالیٰ
 دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک
 گرایش طراحی کاربردی
شاخه تخصصی: مکانیک جامدات

- ۱- طول دوره و تعداد واحد‌های دوره کارشناسی ارشد
- الف- طول متوسط دوره ۲ سال است.
- ب- تعداد کل واحد‌های دوره ۳۲ واحد بشرح مندرج در جداول ۱ تا ۴ است.

جدول ۱- دروس و تعداد واحد‌های دوره

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس الزامی	۶	
۲	دروس تخصصی اصلی	۶	
۳	دروس تخصصی انتخابی	۱۲	
۴	سمینار ۱	۲	
۵	پایان نامه	۶	ME2002

۲- دروس الزامی برنامه کارشناسی ارشد
 اخذ دروس مندرج در جدول ۲ در این شاخه تخصصی برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.

جدول ۲- دروس الزامی، تعداد واحد‌ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ریاضیات پیشرفته ۱	۳	دارد
۲	مکانیک محیط پیوسته ۱	۳	دارد



۳- دروس تخصصی اصلی

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است حداقل دو درس از پنج عنوان مندرج در جدول ۳ را اخذ نماید.

جدول ۳- دروس تخصصی اصلی، تعداد واحدها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ME2005 تئوری الاستیسیته ۱	۳	ME2004 مکانیک محیط پیوسته
۲	ME2006 روش اجزاء محدود ۱	۳	ندارد
۳	ME2007 مکانیک شکست ۱	۳	+ ME2004 مکانیک محیط پیوسته ME2003 ریاضیات پیشرفته ۱
۴	ME2008 تئوری ورق و پوسته ۱	۳	ME2004 مکانیک محیط پیوسته
۵	ME2201 طراحی مهندسی پیشرفته ۱	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ زمان ME2003

۴- دروس تخصصی انتخابی (برای مجموعه های کارشناسی ارشد و دکتری)

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه واحدهای باقیمانده خود را از دروس جدول ۳ یا دروس جدول ۴ اخذ نماید.

جدول ۴- دروس تخصصی انتخابی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ME2202 ریاضیات پیشرفته ۲	۳	ME2004 ریاضیات پیشرفته
۲	ME2203 تئوری الاستیسیته ۲	۳	ME2005 تئوری الاستیسیته
۳	ME2009 مقاومت مصالح پیشرفته	۳	ندارد
۴	ME2010 (NDT) آزمون های غیر مخرب پیشرفته	۳	ندارد
۵	ME2011 ویسکو الاستیسیته	۳	ME2003 مکانیک محیط پیوسته
۶	ME2012 ترمولاستیسیته	۳	ME2003 مکانیک محیط پیوسته
۷	ME2013 پلاستیسیته	۳	ME2005 تئوری الاستیسیته
۸	ME2204 تئوری ورق و پوسته ۲	۳	ME2008 تئوری ورق ها و پوسته های ۱
۹	ME2205 خستگی، خرس و شکست	۳	ندارد



ندارد	۳	رفتار مکانیکی مواد ME2014	۱۰
مکانیک شکست ME2007۱	۳	مکانیک شکست ۲ ME2206	۱۱
ندارد	۳	پایداری سیستم های مکانیکی ME2207	۱۲
ندارد	۳	تحلیل آزمایش‌های مهندسی ME2208	۱۳
ریاضیات پیشرفته ME2004۱	۳	نتوری های نوین طراحی ME2209	۱۴
طراحی مهندسی پیشرفته ME2201	۳	طراحی بهینه ME2210	۱۵
ندارد	۳	طراحی اجزاء و سازه ماشین ابزار ME2015	۱۶
ندارد	۳	طراحی و ساخت پیشرفته به کمک رایانه ME2016	۱۷
طراحی مهندسی پیشرفته ME2201	۳	طراحی ابتکاری ME2211	۱۸
ندارد	۳	سازه‌های اتصال چسبی ME2212	۱۹
مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2003	۳	مکانیک ضربه ۱ ME2213	۲۰
مکانیک ضربه ۱ ME2213	۳	مکانیک ضربه ۲ ME2214	۲۱
ندارد	۳	تحلیل تجربی تنش ME2017 ۱	۲۲
تحلیل تجربی تنش ۱ ME2017	۳	تحلیل تجربی تنش ۲ ME2215	۲۳
ندارد	۳	روش های انرژی ME2216	۲۴
روش اجزاء محدود ۱ ME2006	۳	روش اجزاء محدود ۲ ME2217	۲۵
مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004	۳	مکانیک محیط پیوسته ۲ ME2218	۲۶
مکانیک محیط پیوسته ME2003۱	۳	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۲۷
مکانیک مواد مرکب پیشرفته یا هم زمان ME2018	۳	مکانیک خرابی در مواد مرکب ME2219	۲۸
مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004	۳	مکانیک مکانیک نانو ساختارها ME2220ME2220	۲۹
ریاضیات پیشرفته ME2004۱	۳	روش های تغییرات در مکانیک ME2221	۳۰
نتوری الاستیسیته ME2005۱	۳	مکانیک سازه های هوشمند ME2222	۳۱
+ نتوری الاستیسیته ME2005۱	۳	مکانیک سازه های هوشمند	۳۲



۱	تئوری ورق ها و پوسته های ME2008		ساندویچی ME2223	
۱	تئوری ورق ها و پوسته های ME2008	۳	تحلیل و طراحی مخازن تحت فشار و لوله ها ME2224	۳۳
ندارد		۳	قابلیت اطمینان اجزای مکانیکی ME2225	۳۴
ندارد		۳	روش های پژوهش ME2019	۳۵
ندارد		۳	محاسبات عددی پیشرفته Me2020	۳۶
ندارد		۳	خستگی ME2226	۳۷
ندارد		۳	ضریب بر روی سازه های کامپوزیتی و ساندویچی ME2227	۳۸
ندارد		۳	مباحث منتخب در جامدات ME2228	۳۹
ندارد		۳	مباحث منتخب در طراحی ME2229	۴۰
		۳	پایش ماشین ها و عیوب یابی ME2257	۴۱
		۳	مکانیک محیط های پیوسته ۱ ME2004	۴۲
		۳	کنترل در رباتیک ME2237	۴۳
		۳	ارتعاشات اتفاقی ME2239	۴۴
		۳	کنترل غیرخطی ME2235	۴۵
		۳	شبیه سازی و مدل سازی در بیو مکاترونیک ME2262	۴۶
		۳	کنترل پیشرفته ۱ ME2021	۴۷
		۳	کنترل پیشرفته ۲ ME2236	۴۸
		۳	واقعیت مجازی ME2242	۴۹
		۳	کنترل فازی-عصبی ME2249	۵۰
		۳	دینامیک پیشرفته ME2231	۵۱
		۳	رباتیک پیشرفته ME2022	۵۲
		۳	ارتعاشات پیشرفته (ممتد) ME223	۵۳
		۳	کنترل دیجیتال ME2026	۵۴
		۳	سیستم های کنترل هوشمند ME2258	۵۵



	۳	ME2023 مکانرونیک ۱	۵۶
	۳	ME2241 آنالیز مودال	۵۷

تبصره: از نیمسال دوم تحصیلی هر دانشجو می‌تواند در راستای موضوع سمینار و پایان نامه تحصیلی خود و با تائید استاد پایان نامه خود و شورای (گروه) تخصصی دانشکده حداکثر یک درس از سایر گرایش‌های کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک و یا سایر رشته‌ها اخذ نماید.



۳- دروس تخصصی اصلی

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است حداقل یک درس از پنج عنوان درسی مندرج در جدول ۳ و یا یک درس باقیمانده از جدول ۲ را اخذ نماید.

جدول ۳- دروس تخصصی اصلی، تعداد واحدها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	کنترل بهینه ۲ ME2232	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۲	ارتعاشات غیرخطی ۳ ME2233	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۳	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۴	سیستم های دینامیکی ۴ ME2234	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۵	کنترل غیرخطی ۵ ME2235	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003

۴- دروس تخصصی انتخابی (برای مجموعه های کارشناسی ارشد و دکتری)

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است واحدهای باقیمانده خود را از دروس مندرج در جدول ۴ یا دروس باقیمانده از جداول ۲ و ۳ اخذ نماید.

جدول ۴- دروس تخصصی انتخابی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	کنترل پیشرفته ۲ ME2236	۳	کنترل پیشرفته ۱ ME2021
۲	رباتیک (سینماتیک و دینامیک) ME2240	۳	ندارد
۳	کنترل در رباتیک ME2237	۳	ندارد
۴	ریاضیات پیشرفته ۲ ME2202	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۵	محاسبات عددی پیشرفته ME2020	۳	ندارد
۶	کنترل تطبیقی ME2238	۳	ندارد
۷	ارتعاشات اتفاقی ME2239	۳	ندارد
۸	ارتعاشات غیر خطی ME2233	۳	ندارد
۹	آنالیز مودال ME2241	۳	ندارد
۱۰	مکاترونیک ۱ ME2023	۳	ندارد
۱۱	مکاترونیک ۲ ME2024	۳	مکاترونیک ۱ ME2023



ندارد	۳	کاربرد میکروپروسسورها ME2025	۱۲
ندارد	۳	کنترل دیجیتال ME2026	۱۳
ندارد	۳	واقعیت مجازی ME2242	۱۴
ندارد	۳	اندازه گیری پیشرفته ME2027	۱۵
ندارد	۳	حساسه ها و کالیبراسیون ربات ME2243	۱۶
ندارد	۳	رباتیک پیشرفته ME2022	۱۷
ندارد	۳	هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره ME2028	۱۸
ندارد	۳	تحقیق در عملیات ME2029	۱۹
ندارد	۳	کنترل پیشرفته خودرو ME2244	۲۰
ندارد	۳	نانو رباتیک ME2245	۲۱
ندارد	۳	گسترش امواج ME2246	۲۲
کنترل پیشرفته ۱ ME2021	۳	کنترل مقاوم ME2247	۲۳
ندارد	۳	روش های پژوهش ME2019	۲۴
ندارد	۳	کنترل چند متغیره ME2248	۲۵
ندارد	۳	کنترل فازی-عصبی ME2249	۲۶
ندارد	۳	شبکه های عصبی مصنوعی ME2250	۲۷
ندارد	۳	سازه های هوشمند ME2251	۲۸
ندارد	۳	اکوستیک سازه های ME2252	۲۹
ندارد	۳	mekanik ضربه ۱ ME2213	۳۰
ندارد	۳	روش اجزاء محدود ۱ ME2006	۳۱
ندارد	۳	مباحث منتخب در دینامیک ME2253	۳۲
ندارد	۳	شناسایی سیستم‌ها و تئوری تخمین ME2254	۳۳
ندارد	۳	مباحث منتخب در ارتعاشات ME2255	۳۴
ندارد	۳	مباحث منتخب در کنترل ME2256	۳۵
ندارد	۳	پایش ماشین‌ها و عیب‌یابی ME2257	۳۶
ندارد	۳	سیستم‌های کنترل هوشمند ME2258	۳۷



	۳	پایش ماشین‌ها و عیب‌یابی ME2257	۳۸
	۳	مکانیک محیط‌های پیوسته	۳۹
	۳	کنترل در روباتیک	۴۰
	۳	ارتعاشات اتفاقی ME2239	۴۱
	۳	کنترل غیرخطی ME2235	۴۲
	۳	شبیه سازی و مدل سازی در ME2262 بیو مکاترونیک	۴۳
	۳	کنترل پیشرفته ۱ ME2021	۴۴
	۳	کنترل پیشرفته ۲ ME2236	۴۵
	۳	واقعیت مجازی ME2242	۴۶
	۳	کنترل فازی-عصبی ME2249	۴۷
	۳	دینامیک پیشرفته ME2231	۴۸
	۳	رباتیک پیشرفته ME2022	۴۹
	۳	ارتعاشات پیشرفته (ممتد) ME223	۵۰
	۳	کنترل دیجیتال ME2026	۵۱
	۳	سیستم‌های کنترل هوشمند ME2258	۵۲
	۳	مکاترونیک ۱ ME2023	۵۳
	۳	آنالیز مودال ME2241	۵۴

تبصره: از نیمسال دوم تحصیلی هر دانشجو می‌تواند در راستای موضوع سمینار و پایان نامه تحصیلی خود و با تائید استاد پایان نامه خود و شورای (گروه) تخصصی دانشکده حداکثر یک درس از سایر گرایش‌های کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک و یا سایر رشته‌ها اخذ نماید.



باسمہ تعالیٰ

دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک
گرایش طراحی کاربردی
شاخه تخصصی: مکاترونیک

۱- طول دوره و تعداد واحد های دوره کارشناسی ارشد

الف- طول متوسط دوره ۲ سال است.

ب- تعداد کل واحدهای دوره ۳۲ واحد بشرح مندرج در جداول ۱ تا ۴ است.

جدول ۱- دروس و تعداد واحد های دوره

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس الزامی	۹	
۲	دروس تخصصی اصلی	۳	
۳	دروس تخصصی انتخابی	۱۲	
۴	SEMINAR ۱	۲	
۵	پایان نامه ۲	۶	ME2002

۲- دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد

اخذ دروس مندرج در جدول ۲ در این شاخه تخصصی برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.

جدول ۲- دروس الزامی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ریاضیات پیشرفته ۱	۳	ندارد
۲	مکاترونیک ۱	۳	ندارد
۳	کنترل پیشرفته ۱	۳	ندارد



۳- دروس تخصصی اصلی

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است حداقل یک درس از هفت عنوان درسی مندرج در جدول ۳ را اخذ نماید.

جدول ۳- دروس تخصصی اصلی، تعداد واحدها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ME2024 مکاترونیک ۲	۳	ME2023 مکاترونیک ۱
۲	ME2025 کاربرد میکروپروسسورها	۳	ندارد
۳	ME2026 کنترل دیجیتال	۳	ندارد
۴	ME2027 اندازه گیری پیشرفته	۳	ندارد
۵	ME2022 رباتیک پیشرفته	۳	ندارد
۶	ME2030 اتوماسیون در تولید	۳	ندارد
۷	ME2237 کنترل در رباتیک	۳	ندارد

۴- دروس تخصصی انتخابی (برای مجموعه های کارشناسی ارشد و دکتری)

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است واحدهای باقیمانده خود را از دروس مندرج در جدول ۴ یا دروس باقیمانده از جدول ۳ اخذ نماید

جدول ۴- دروس تخصصی انتخابی، تعداد واحدها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ME2004 مکانیک محیط پیوسته ۱	۳	ندارد
۲	ME2231 دینامیک پیشرفته	۳	ندارد
۳	ME2236 کنترل پیشرفته ۲	۳	ME2021 کنترل پیشرفته ۱
۴	ME2024 مکاترونیک ۲	۳	ME2023 مکاترونیک ۱
۵	ME2243 حساسه ها و کالیبراسیون ربات	۳	ندارد
۶	ME2259 سیستم های دینامیکی	۳	ندارد
۷	ME2260 کاربرد روش های تکاملی در بهینه سازی سیستمهای دینامیکی و کنترل	۳	ندارد



ندارد	۳	شبیه سازی کامپیوتری ۱ ME2031	۸
ندارد	۳	مهندسی ابزار دقیق ME2032	۹
ندارد	۳	سیستم‌های کنترل آنالوگ ME2033	۱۰
ندارد	۳	هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره ME2028	۱۱
ندارد	۳	مباحث منتخب در مکاترونیک ME2261	۱۲
ندارد	۳	سیستم‌های کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار ME2034	۱۳
ME2003 ریاضیات پیشرفته ۱	۳	ME2202 ریاضیات پیشرفته ۲	۱۴
ندارد	۳	ME2263 میکرو الکترو مکانیک	۱۵
ندارد	۳	ME2244 کنترل پیشرفته خودرو	۱۶
ندارد	۳	کنترل پیشرفته در کاربردهای هوایی ME2264	۱۷
ندارد	۳	نانو مکانیک ME2265	۱۸
ندارد	۳	ME2220 مکانیک نانو ساختارها	۱۹
ندارد	۳	ME2245 نانورباتیک	۲۰
ندارد	۳	روش های پژوهش ME2019	۲۱
ندارد	۳	هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته ME2035	۲۲
ندارد	۳	هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره ME2028	۲۳
ندارد	۳	ME2248 کنترل چند متغیره	۲۴
ندارد	۳	ME2250 شبکه‌های عصبی مصنوعی	۲۵
ندارد	۳	ME2249 کنترل فازی-عصبی	۲۶
ندارد	۳	ME2247 کنترل مقاوم	۲۷
ندارد	۳	پایش ماشین‌ها و عیب‌یابی ME2257	۲۸
ندارد	۳	شبیه‌سازی و مدل‌سازی در Biomektronik ME2262	۲۹
ندارد	۳	سیستم‌های کنترل هوشمند ME2258	۳۰
	۳	پایش ماشین‌ها و عیب‌یابی ME2257	۳۱
	۳	mekanik محیط های پیوسته ME2004	۳۲



	۳	کنترل در رباتیک ME2237	۳۳
	۳	ارتعاشات اتفاقی ME2239	۳۴
	۳	کنترل غیرخطی ME2235	۳۵
	۳	شبیه سازی و مدل سازی در بیو مکاترونیک ME2262	۳۶
	۳	کنترل پیشرفته ۱ ME2021	۳۷
	۳	کنترل پیشرفته ۲ ME2236	۳۸
	۳	واقعیت مجازی ME2242	۳۹
	۳	کنترل فازی-عصبی ME2249	۴۰
	۳	دینامیک پیشرفته ME2231	۴۱
	۳	رباتیک پیشرفته ME2022	۴۲
	۳	ارتعاشات پیشرفته (ممتد) ME223	۴۳
	۳	کنترل دیجیتال ME2026	۴۴
	۳	سیستم‌های کنترل هوشمند ME2258	۴۵
	۳	مکاترونیک ۱ ME2023	۴۶
	۳	آنالیز مودال ME2241	۴۷

تبصره: از نیمسال دوم تحصیلی هر دانشجو می‌تواند در راستای موضوع سمینار و پایان نامه تحصیلی خود و با تائید استاد پایان نامه خود و شورای (گروه) تخصصی دانشکده حداکثر یک درس از سایر گرایش‌های کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک و یا سایر رشته‌ها اخذ نماید.



فصل دوم

برنامه و عناوین دروس (۲-۲ تبدیل انرژی)



باسم‌هه تعالیٰ
 برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک
گرایش تبدیل انرژی
شاخه تخصصی: انتقال حرارت

۱- طول دوره و تعداد واحد‌های دوره کارشناسی ارشد

الف- طول متوسط دوره ۲ سال می‌باشد.

ب- تعداد کل واحد‌های دوره ۳۲ واحد بشرح مندرج در جداول زیر می‌باشد.

جدول ۱- دروس و تعداد واحد‌های دوره

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس الزامی	۳ واحد	دروس الزامی
۲	دروس تخصصی اصلی	۹ واحد	دروس تخصصی اجباری
۳	دروس تخصصی انتخابی الزامی	۶ واحد	دروس تخصصی انتخابی اجباری
۴	دروس تخصصی انتخابی	۶ واحد	دروس تخصصی انتخابی
۵	SEMINAR	۲ واحد	SEMINAR
۶	پایان نامه	۶ واحد	پایان نامه

۲- دروس الزامی و تخصصی اجباری برنامه کارشناسی ارشد

اخذ کلیه دروس الزامی و تخصصی اجباری مندرج در جدول ۲ در این شاخه تخصصی برای

دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی می‌باشد.

جدول ۲- دروس الزامی و تخصصی اصلی، تعداد واحد‌ها و پیش‌نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش‌نیاز
۱	ریاضیات پیشرفته ۱	۳	ندارد
۲	انتقال حرارت جابجایی	۳	ندارد
۳	مکانیک سیالات پیشرفته	۳	ندارد
۴	ترمودینامیک پیشرفته	۳	ندارد

۳- دروس تخصصی انتخابی اجباری



دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود، حداقل ۲ درس از دروس مندرج در جدول ۳ دروس تخصصی انتخابی اجباری در این شاخه تخصصی را اخذ نماید.

جدول ۳- دروس تخصصی انتخابی الزامی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	محاسبات عددی پیشرفته ME2020	۳	ندارد
۲	انتقال حرارت هدایت ME2104	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۳	انتقال حرارت تشعشع ME2105	۳	ندارد
۴	جريان های دو فاز ME2106	۳	ندارد
۵	دینامیک سیالات محاسباتی ۱ ME2107	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003

۴- دروس تخصصی انتخابی (برای مجموعه های کارشناسی ارشد و دکتری)

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود، ۲ درس باقیمانده خود را از دروس مندرج در جدول ۳ یا جدول ۴ مربوط به دروس تخصصی انتخابی اخذ نماید.

جدول ۴- دروس تخصصی انتخابی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	انتقال حرارت هدایت ME2104	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۲	انتقال حرارت تشعشع ME2105	۳	ندارد
۳	طراحی مبدل های حرارتی پیشرفته ME2108	۳	ندارد
۴	روش های تقریبی در انتقال حرارت ME2109	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۵	جريان و انتقال حرارت در مواد متخلخل ME2110	۳	انتقال حرارت جابجایی ME2101
۶	کرایجنیک ME2111	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۷	جريان های دو فاز ME2106	۳	انتقال حرارت + مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۸	مکانیک محیط های پیوسته ۱ ME2107	۳	ندارد
۹	دینامیک سیالات محاسباتی ۱ ME2107	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003



دینامیک سیالات محاسباتی ۱ ME2107	۳	دینامیک سیالات محاسباتی ۲ ME2112	۱۰
ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	روش اجزا محدود ۱ ME2006	۱۱
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	لایه مرزی ME2113	۱۲
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	هیدرولینامیک پیشرفته ME2114	۱۳
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	جريان های لزج ME2115	۱۴
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	توربولنس ۶ ME2116	۱۵
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	مکانیک سیالات زیستی M2117	۱۶
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102		مکانیک سیالات تجربی ME2118	۱۷
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	دینامیک گاز ME2119	۱۸
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	ترمودینامیک آماری ME2120	۱۹
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	سوخت و احتراق پیشرفته ME2121	۲۰
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	موتور های احتراق داخلی ME2122	۲۱
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	توربین گاز و موتور جت ME2123	۲۲
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	توربوجارجینگ ۲۴ ME2124	۲۳
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	نیرو گاهها (آبی، بخار، گازی و هسته ای) ME2125	۲۴
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	توربوماشین ها ME2126	۲۵
انتقال حرارت	۳	انتقال حرارت در مقیاس میکرو و نانو ME2127	۲۶
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	نانو سیال - میکرو و نانو fluidics ME2128	۲۷
ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	نانو تکنولوژی محاسباتی ME2129	۲۸
ندارد	۳	دینامیک مولکولی و شبیه سازی بولزمن ME2130	۲۹
ندارد	۳	مواد نانو برای انرژی (تولید، خواص حرارتی، اپتیکی، مکانیکی والکتریکی) ME2131	۳۰
ترمودینامیک پیشرفته ۳ ME2103	۳	تهویه مطبوع پیشرفته ME2132	۳۱
ندارد	۳	روش های سرمایش سنتی ME2133	۳۲
ترمودینامیک پیشرفته ۳ ME2103	۳	سیستم های تبرید پیشرفته ME2134	۳۳
ندارد	۳	کاربرد انرژی خورشیدی ME2135	۳۴
ندارد	۳	تبديل مستقيم انرژی ME2136	۳۵



۳۶	مباحث منتخب در انتقال انرژی ME2137	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102 + انتقال حرارت
۳۷	مباحث منتخب در مکانیک سیالات ME2138	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۳۸	مباحث منتخب در انتقال حرارت ME2139	۳	انتقال حرارت
۳۹	اندازه گیری پیشرفته ME2027	۳	ندارد
۴۰	روش های پژوهش ME2019	۳	ندارد
۴۱	مبانی مهندسی زیست ME2140	۳	ندارد
۴۲	مکانیک سیالات زیستی ME2117	۳	ندارد
۴۳	پدیده های انتقال در سیستم های بیولوژیکی ME2141	۳	ندارد
۴۴	انتقال و پخش ذرات ME2142	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۴۵	ترمودینامیک بیولوژیکی ME2143	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۴۶	مکانیک سلولی ME2144	۳	مبانی مهندسی زیست ME2140
۴۷	نیروگاه آبی پیشرفته ME2145	۳	
۴۸	آکوستیک مهندسی ME2146	۳	
۴۹	جریان های لزج ME2115	۳	
۵۰	جریان چند فاز دو محیط خلخلال ME2147	۳	
۵۱	جریان های میکرو و نانو ME2128	۳	
۵۲	پردازش موازی و کاربردهای آن در CFD ME2148 CFD	۳	
۵۳	مدل سازی پیشرفته آلودگی هوا ME2149	۳	
۵۴	ریاضیات پیشرفته ۲ ME2202	۳	
۵۵	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۳	

تبصره: از نیمسال دوم تحصیلی هر دانشجو می تواند در راستای موضوع سمینار و پایان نامه تحصیلی خود و با تأیید استاد پایان نامه خود و شورای (گروه) تخصصی دانشکده حداکثر یک درس از سایر گرایش های کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک و یا سایر رشته ها اخذ نماید.



باسم‌هه تعالیٰ
 برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک
گرایش تبدیل انرژی
شاخه تخصصی: مکانیک سیالات

- ۱- طول دوره و تعداد واحد‌های دوره کارشناسی ارشد**
- الف- طول متوسط دوره ۲ سال می‌باشد.
- ب- تعداد کل واحد‌های دوره ۳۲ واحد بشرح مندرج در جداول زیر می‌باشد.

جدول ۱- دروس و تعداد واحد‌های دوره

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس الزامی	۳ واحد	دروس الزامی
۲	دروس تخصصی اصلی	۹ واحد	دروس تخصصی اصلی
۳	دروس تخصصی انتخابی الزامی	۶ واحد	دروس تخصصی انتخابی الزامی
۴	دروس تخصصی انتخابی	۶ واحد	دروس تخصصی انتخابی
۵	ME2001	۲ واحد	سمینار ME2001
۶	ME2002	۶ واحد	پایان نامه ME2002

۲- دروس الزامی و تخصصی اجباری

اخد کلیه دروس الزامی و تخصصی اجباری مندرج در جدول ۲ در این شاخه تخصصی برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی می‌باشد.

جدول ۲- دروس الزامی و تخصصی اصلی، تعداد واحد‌ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ME2003 ریاضیات پیشرفته ۱	۳	ندارد
۲	ME2101 انتقال حرارت چابهاری	۳	ندارد



ندارد	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳
ندارد	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۴

۳- دروس تخصصی انتخابی الزامی

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود، حداقل ۲ درس از دروس مندرج در جدول ۳ دروس تخصصی انتخابی اجباری در این شاخه تخصصی را اخذ نماید.

جدول ۳- دروس تخصصی انتخابی الزامی ، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	محاسبات عددی پیشرفته ME2020	۳	ندارد
۲	توربولنس ME2116	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۳	دینامیک گاز ME2119	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۴	لایه مرزی ME2113	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۵	دینامیک سیالات محاسباتی ۱ ME2107	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003

۴- دروس تخصصی انتخابی(برای مجموعه های کارشناسی ارشد و دکتری)

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود، ۲ درس باقیمانده خود را از دروس مندرج در جدول ۳ یا جدول ۴ مربوط به دروس تخصصی انتخابی اخذ نماید.

جدول ۴- دروس تخصصی انتخابی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	انتقال حرارت هدایت ME2104	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۲	انتقال حرارت تشعشع ME2105	۳	ندارد
۳	طراحی مبدل های حرارتی پیشرفته ME2108	۳	ندارد
۴	روش های تقریبی در انتقال حرارت ME2109	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۵	جریان و انتقال حرارت در مواد متخلخل ME2110	۳	انتقال حرارت جابجایی ME2101



۶	کرایجنیک	ME2111	ترمودینامیک پیشرفته ۳ ME2103	۳
۷	جريان های دو فاز	ME2106	انتقال حرارت + مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳
۸	مکانیک محیط های پیوسته ۱ ME2107		ندارد	۳
۹	دینامیک سیالات محاسباتی ۱ ME2107		ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳
۱۰	دینامیک سیالات محاسباتی ۲ ME2112		دینامیک سیالات محاسباتی ۱ ME2107	۳
۱۱	روش اجزا محدود ۱ ME2006		ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳
۱۲	لایه مرزی	ME2113	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳
۱۳	هیدروآیرودینامیک پیشرفته ME2114		مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳
۱۴	جريان های لرج	ME2115	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳
۱۵	توربولانس	ME2116	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳
۱۶	مکانیک سیالات زیستی M2117		مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳
۱۷	مکانیک سیالات تجربی ME2118		مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	
۱۸	دینامیک گاز ME2119		مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳
۱۹	ترمودینامیک آماری ME2120		ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳
۲۰	سوخت و احتراق پیشرفته ME2121		ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳
۲۱	موتور های احتراق داخلی ME2122		ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳
۲۲	توربین گاز و موتور جت ME2123		ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳
۲۳	توربوجارجنگ	ME2124	ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳
۲۴	نیرو گاهها (آبی، بخار، گازی و هسته ای) ME2125		ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳
۲۵	توزیوماشین ها	ME2126	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳
۲۶	انتقال حرارت در مقیای میکرو و نانو ME2127		انتقال حرارت	۳
۲۷	نانو سیال - میکرو و نانو fluidics	ME2128	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳
۲۸	نانو تکنولوژی محاسباتی ME2129		ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳
۲۹	دینامیک مولکولی و شبیه سازی بولتزمون ME2130		ندارد	۳
۳۰	مواد نانو برای انرژی (تولید، خواص		ندارد	۳

		حرارتی، اپتیکی، مکانیکی والکتریکی)	
		ME2131	
ME2103	۳	تهویه مطبوع پیشرفته	۳۱
ندارد	۳	روش های سرمایش سنتی	۳۲
ME2103	۳	سیستم های تبرید پیشرفته	۳۳
ندارد	۳	کاربرد انرژی خورشیدی	۳۴
ندارد	۳	تبديل مستقيم انرژی	۳۵
ME2102 + انتقال حرارت	۳	مباحث منتخب در انتقال انرژی ME2137	۳۶
ME2102	۳	مباحث منتخب در مکانیک سیالات ME2138	۳۷
انتقال حرارت	۳	مباحث منتخب در انتقال حرارت ME2139	۳۸
ندارد	۳	اندازه گیری پیشرفته	۳۹
ندارد	۳	روش های پژوهش	۴۰
ندارد	۳	مبانی مهندسی زیست	۴۱
ندارد	۳	مکانیک سیالات زیستی	۴۲
ندارد	۳	پدیده های انتقال در سیستم های بیولوژیکی	۴۳
ME2102	۳	انتقال و پخش ذرات	۴۴
ME2103	۳	ترمودینامیک بیولوژیکی	۴۵
MBE2140	۳	مکانیک سلولی	۴۶
	۳	نیروگاه آبی پیشرفته	۴۷
	۳	آکوستیک مهندسی	۴۸
	۳	جريان های لزج	۴۹
	۳	جريان چند فاز دو محیط خلخال ME2147	۵۰
	۳	جريان های میکرو و نانو	۵۱
	۳	بردازش موازی و کاربردهای آن در ME2148 CFD	۵۲
	۳	مدل سازی پیشرفته آلودگی هوا ME2149	۵۳



	۳	ریاضیات پیشرفته ۲ ME2202	۵۴
	۳	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۵۵

تبصره: از نیمسال دوم تحصیلی هر دانشجو می‌تواند در راستای موضوع سمینار و پایان نامه تحصیلی خود و با تائید استاد پایان نامه خود و شورای (گروه) تخصصی دانشکده حداکثر یک درس از سایر گرایش‌های کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک و یا سایر رشته‌ها اخذ نماید.



باسمہ تعالیٰ
 برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک
گرایش تبدیل انرژی
شاخه تخصصی: ترمودینامیک

- ۱- طول دوره و تعداد واحد های کارشناسی ارشد
- الف- طول متوسط دوره ۲ سال می باشد.
- ب- تعداد کل واحد های دوره ۳۲ واحد بشرح مندرج در جداول زیر می باشد.

جدول ۱- دروس و تعداد واحد های دوره

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس الزامی	۳ واحد	دروس الزامی
۲	دروس تخصصی اصلی	۹ واحد	دروس تخصصی اصلی
۳	دروس تخصصی انتخابی الزامی	۶ واحد	دروس تخصصی انتخابی الزامی
۴	دروس تخصصی انتخابی	۶ واحد	دروس تخصصی انتخابی
۵	ME2001	۲ واحد	سمینار ME2001
۶	ME2002	۶ واحد	پایان نامه ME2002

۲- دروس الزامی و تخصصی اجباری
 اخذ کلیه دروس الزامی و تخصصی اجباری مندرج در جدول ۲ در این شاخه تخصصی برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی می باشد.

جدول ۲- دروس الزامی و تخصصی اصلی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ME2003 ریاضیات پیشرفته ۱	۳	ندارد
۲	ME2101 انتقال حرارت جایگایی	۳	ندارد
۳	ME2102 مکانیک سیالات پیشرفته	۳	ندارد
۴	ME2103 ترمودینامیک پیشرفته	۳	ندارد



۳- دروس تخصصی انتخابی اجباری

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود، حداقل ۲ درس

از دروس مندرج در جدول ۳ دروس تخصصی انتخابی اجباری در این شاخه تخصصی را اخذ نماید.

جدول ۳- دروس تخصصی انتخابی الزامی ، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	محاسبات عددی پیشرفته ME2020	۳	ندارد
۲	موتور های احتراق داخلی ME2122	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۳	سوخت و احتراق پیشرفته ME2121	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۴	ترمودینامیک آماری ME2120	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۵	توربوچارجینگ ME2124	۳	توربوچارجینگ ME2103

۴- دروس تخصصی انتخابی(برای مجموعه های کارشناسی ارشد و دکتری)

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود، ۲ درس باقیمانده

خود را از دروس مندرج در جدول ۳ یا جدول ۴ مربوط به دروس تخصصی انتخابی اخذ نماید.

جدول ۴- دروس تخصصی انتخابی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	انتقال حرارت هدایت ME2104	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۲	انتقال حرارت تشعشع ME2105	۳	ندارد
۳	طراحی مبدل های حرارتی پیشرفته ME2108	۳	ندارد
۴	روش های تقریبی در انتقال حرارت ME2109	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۵	جریان و انتقال حرارت در مواد متخلخل ME2110	۳	انتقال حرارت جابجایی ME2101
۶	کرایجنیک ME2111	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۷	جریان های دو فاز ME2106	۳	انتقال حرارت + مکانیک سیالات ME2102 پیشرفته
۸	مکانیک محیط های پیوسته ME2004۱	۳	ندارد
۹	دینامیک سیالات محاسباتی ۱ ME2107	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003



دینامیک سیالات محاسباتی ۱ ME2107	۳	دینامیک سیالات محاسباتی ۲ ME2112	۱۰
ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	روش اجزا محدود ۱ ME2006	۱۱
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	لایه مرزی ۳ ME2113	۱۲
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	هیدرودینامیک پیشرفته ME2114	۱۳
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	جریان های لزج ME2115	۱۴
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	توربولنس ۶ ME2116	۱۵
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	مکانیک سیالات زیستی M2117	۱۶
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102		مکانیک سیالات تجربی ME2118	۱۷
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	دینامیک گاز ME2119	۱۸
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	ترمودینامیک آماری ME2120	۱۹
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	سوخت و احتراق پیشرفته ME2121	۲۰
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	موتور های احتراق داخلی ME2122	۲۱
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	توربین گاز و موتور جت ME2123	۲۲
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	توربوجارجینگ ME2124	۲۳
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	نیرو گاهها (آبی، بخار، گازی و هسته ای) ME2125	۲۴
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	توربوماشین ها ME2126	۲۵
انتقال حرارت	۳	انتقال حرارت در مقیای میکرو و نانو	۲۶
مکانیک سیالات پیشرفته ME2102	۳	نانو سیال - میکرو و نانو fluidics ME2128	۲۷
ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	نانو تکنولوژی محاسباتی ME2129	۲۸
ندارد	۳	دینامیک مولکولی و شبیه سازی بولتزمن ME2130	۲۹
ندارد	۳	مواد نانو برای انرژی (تولید، خواص حرارتی، اپتیکی، مکانیکی والکتریکی) ME2131	۳۰
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	تهویه مطابع پیشرفته ME2132	۳۱
ندارد	۳	روش های سرمایش سنتی ME2133	۳۲
ترمودینامیک پیشرفته ME2103	۳	سیستم های تبرید پیشرفته ME2134	۳۳
ندارد	۳	کاربرد انرژی خورشیدی ME2135	۳۴
ندارد	۳	تبديل مستقیم انرژی ME2136	۳۵



۳۶	مباحث منتخب در انتقال انرژی ME2137	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102 + انتقال حرارت
۳۷	مباحث منتخب در مکانیک سیالات ME2138	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۳۸	مباحث منتخب در انتقال حرارت ME2139	۳	انتقال حرارت
۳۹	اندازه گیری پیشرفته ME2027	۳	ندارد
۴۰	روش های پژوهش ME2019	۳	ندارد
۴۱	مبانی مهندسی زیست ME2140	۳	ندارد
۴۲	مکانیک سیالات زیستی ME2117	۳	ندارد
۴۳	پدیده های انتقال در سیستم های بیولوژیکی ME2141	۳	ندارد
۴۴	انتقال و پخش ذرات ۲ ME2142	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۴۵	ترمودینامیک بیولوژیکی ME2143	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۴۶	مبانیک سلولی ME2144	۳	مبانی مهندسی زیست ME2140
۴۷	نیروگاه آبی پیشرفته ME2145	۳	
۴۸	اکوستیک مهندسی ME2146	۳	
۴۹	جريان های لزج ME2115	۳	
۵۰	جريان چند فاز دو محیط خلخال ME2147	۳	
۵۱	جريان های میکرو و نانو ME2128	۳	
۵۲	پردازش موادی و کاربردهای آن در CFD ME2148	۳	
۵۳	مدل سازی پیشرفته الودگی هوا ME2149	۳	
۵۴	ریاضیات پیشرفته ۲ ME2202	۳	
۵۵	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۳	

تبصره: از نیمسال دوم تحصیلی هر دانشجو می تواند در راستای موضوع سمینار و پایان نامه تحصیلی خود و با تائید استاد پایان نامه خود و شورای (گروه) تخصصی دانشکده حداکثر یک درس از سایر گرایش های کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک و یا سایر رشته ها اخذ نماید.



فصل دوم

برنامه و عناوین دروس (۳-۲) ساخت و تولید



باسمہ تعالیٰ
 برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک
 گرایش ساخت و تولید
شاخه تخصصی: الکترومکانیک

- طول دوره و تعداد واحد های دوره کارشناسی ارشد
- الف - طول متوسط دوره ۲ سال می باشد.
- ب - تعداد کل واحدهای دوره ۳۲ واحد بشرح متدرج در جداول زیر می باشد.

جدول ۱- دروس و تعداد واحد های دوره

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس الزامی	۹	
۲	دروس تخصصی اصلی	۳	
۳	دروس تخصصی انتخابی	۱۲	
۴	SEMINAR	۲	ME2001
۵	پروژه	۶	ME2002

۲- دروس الزامی برنامه کارشناسی ارشد
 اخذ دروس متدرج در جدول ۲ در این شاخه تخصصی برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی می باشد.

جدول ۲- دروس الزامی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ریاضیات پیشرفته ۱	۳	ندارد
۲	مکاترونیک ۱	۳	ندارد
۳	کنترل خودکار پیشرفته	۳	

۳- دروس تخصصی اصلی



دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود حداقل یک درس از هفت عنوان مندرج در جدول ۳ را اخذ نماید.

جدول ۳- دروس تخصصی اصلی، تعداد واحدها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ME۲۰۲۴ مکاترونیک ۲	۳	
۲	ME۲۰۲۵ کاربرد میکروپروسسورها	۳	
۳	ME۲۰۲۶ سیستم های کنترل دیجیتال	۳	کنترل اanalوگ ME۲۰۳۳ یا کنترل کارشناسی
۴	ME۲۰۲۷ اندازه گیری پیشرفته	۳	
۵	ME۲۰۲۲ رباتیک پیشرفته	۳	
۶	ME۲۰۳۰ اتوماسیون در تولید	۳	
۷	ME۲۰۳۵ هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته	۳	

۴- دروس تخصصی انتخابی (برای مجموعه های کارشناسی ارشد و دکتری)

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه واحدهای باقیمانده خود را از دروس جدول ۳ یا جدول ۴ اخذ نموده و با موفقیت بگذراند.

جدول ۴- دروس تخصصی انتخابی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ME۲۰۰۶ روش اجزاء محدود ۱	۳	
۲	ME۲۳۰۱ سیستمهای تولید صنعتی	۳	
۳	ME۲۰۲۵ کاربرد میکروپروسسورها	۳	
۴	ME۲۰۲۶ سیستم های کنترل دیجیتال	۳	کنترل اanalوگ ME۲۰۳۳ یا کنترل کارشناسی
۵	ME۲۲۰۲ جوشکاری	۳	متالورژی در تولید ME۲۳۲۱ یا همزمان
۶		۳	ماشینهای کنترل عددی پیشرفته



	۳	شبیه سازی کامپیوتری ME2031	۷
	۳	مهندسی ابزار دقیق ME2304	۸
	۳	آزمون های غیر مخرب پیشرفته ME2010	۹
	۳	برنامه ریزی و کنترل تولید و کیفیت ME2305	۱۰
	۳	بهینه سازی در طراحی و تولید ME2306	۱۱
	۳	طراحی اجزاء و سازه ماشین ابزار ME2015	۱۲
	۳	محاسبات عددی پیشرفته ME2020	۱۳
	۳	طراحی و ساخت پیشرفته به کمک کامپیوتر ME2016	۱۴
	۳	کنترل انالوگ ME2033	۱۵
	۳	مقاومت مصالح پیشرفته ME2009	۱۶
	۳	برش فلزات پیشرفته ME2307	۱۷
	۳	رفتار مکانیکی مواد ME2014	۱۸
	۳	طراحی بهینه قطعات مکانیکی ME2308	۱۹
	۳	طراحی ابزار پیشرفته ME2309	۲۰
	۳	طراحی ماشین ابزار پیشرفته ME2310	۲۱
	۳	روشهای غیر سنتی ماشینکاری (فرایندهای الکتروفیزیکی) ME2311	۲۲
	۳	هوش مصنوعی و سیستمهای خبره ME2028	۲۳
	۳	مباحث منتخب ME2312	۲۴
	۳	سیستمهای کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار ME2034	۲۵
	۳	ارتعاشات ماشینهای ابزار ME2313	۲۶
	۳	ابزار شناسی و ماشینکاری پیشرفته ME2314	۲۷
	۳	روشهای پرداخت سطوح ME2315	۲۸



	۳	عملیات حرارتی پیشرفته ME2316	۲۹
	۳	اتصال مواد پلیمری ME2317	۳۰
	۳	اتصال مواد فلزی ME2318	۳۱
	۳	تریبولوژی ۱۹ ME2319	۳۲
	۳	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004	۳۳
	۳	شکل دادن فلزات ME2320	۳۴
	۳	تئوری الاستیسیته ۱۵ ME2005	۳۵
	۳	متالورژی در تولید ME2321	۳۶
شکل دادن فلزات ME2320 یا همزمان	۳	آنالیز شکل دادن فلزات ME2322	۳۷
	۳	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۳۸
	۳	تئوری الاستیسیته ۱۶ ME2005	۳۹
	۳	متالورژی پودر پیشرفته ME2324	۴۰
	۳	پوشش دادن فلزات ME2325	۴۱
	۳	تحلیل تجربی نتش ۱ ME2017	۴۲

تبصره: از نیمسال دوم تحصیلی هر دانشجو می‌تواند در راستای موضوع سمینار و پایان نامه تحصیلی خود و با تائید استاد پایان نامه خود و شورای (گروه) تخصصی دانشکده حداکثر یک درس از سایر گرایش‌های کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک و یا سایر رشته‌ها اخذ نماید.



باسم‌هه تعالیٰ

برنامه تحصیلات تكمیلی مهندسی مکانیک

گرایش ساخت و تولید

شاخه تخصصی: شكل دهی

- ۱- طول دوره و تعداد واحد‌های دوره کارشناسی ارشد
- الف- طول متوسط دوره ۲ سال می باشد.
- ب- تعداد کل واحد‌های دوره ۳۲ واحد پشرح مندرج در جداول زیر می باشد.

جدول ۱- دروس و تعداد واحد‌های دوره

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس الزامی	۹	
۲	دروس تخصصی اصلی	۳	
۳	دروس تخصصی انتخابی	۱۲	
۴	SEMINAR ۱	۲	
۵	پروژه ME2002	۶	

۲- دروس الزامی برنامه کارشناسی ارشد

اخد دروس مندرج در جدول ۲ در این شاخه تخصصی برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی می باشد.

جدول ۲- دروس الزامی، تعداد واحد‌ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ME2003 ریاضیات پیشرفته ۱	۳	ندارد
۲	ME2004 مکانیک محیط پیوسته	۳	ندارد
۳	ME2320 شکل دادن فلزات	۳	ندارد



۳- دروس تخصصی اصلی

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود حداقل یک درس از شش عنوان مندرج در جدول ۳ را اخذ نماید.)

جدول ۳- دروس تخصصی اصلی، تعداد واحدها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ME2005 تئوری الاستیسیته	۳	
۲	ME2006 روش اجزاء محدود ۱	۳	
۳	ME2321 متالورژی در تولید	۳	
۴	ME2322 آنالیز شکل دادن فلزات	۳	شکل دادن فلزات ME2320 یا همزمان
۵	ME2018 مکانیک مواد مرکب پیشرفته	۳	
۶	ME2301 سیستمهای تولید صنعتی	۳	

۴- دروس تخصصی انتخابی (برای مجموعه های کارشناسی ارشد و دکتری)

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه واحدهای باقیمانده خود را از دروس جدول ۳ یا جدول ۴ اخذ نموده و با موقفيت بگذراند.

جدول ۴- دروس تخصصی انتخابی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ME2005 تئوری الاستیسیته	۳	
۲	ME2006 روش اجزاء محدود ۱	۳	
۳	ME2321 متالورژی در تولید	۳	
۴	ME2322 آنالیز شکل دادن فلزات	۳	شکل دادن فلزات ME2320 با همزمان



	۳	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۵
متالورژی در تولید ME2321 یا همزمان	۳	جوشکاری ME2302	۶
	۳	تکنولوژی پلاستیک پیشرفته ME2323	۷
	۳	متالورژی پودر پیشرفته ME2324	۸
	۳	پوشش دادن فلزات ME2325	۹
	۳	شبیه سازی کامپیوتری ME2031	۱۰
	۳	مهندسی ابزار دقیق ME2304	۱۱
	۳	برنامه ریزی و کنترل تولید و کیفیت ME2305	۱۲
	۳	بهینه سازی در طراحی و تولید ME2306	۱۳
	۳	محاسبات عددی پیشرفته ME2020	۱۴
	۳	طراحی و ساخت پیشرفته به کمک کامپیوتر ME2016	۱۵
	۳	تحلیل تجربی تنش ۱ ME2017	۱۶
ثوری الاستیسیته ۱ ME2005	۳	پلاستیسیته ME2013	۱۷
مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004	۳	ویسکو الاستیسیته ME2011	۱۸
مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004	۳	ترموالاستیسیته ME2012	۱۹
	۳	برش فلزات پیشرفته ME2307	۲۰
	۳	خستگی و خروش ME2327	۲۱
	۳	رفتار مکانیکی مواد ME2014	۲۲
	۳	طراحی بهینه قطعات مکانیکی ME2308	۲۳
	۳	مکانیک شکست ۱ ME2007	۲۴
	۳	طراحی ابزار پیشرفته ME2309	۲۵
	۳	طراحی ماشین ابزار پیشرفته ME2310	۲۶
	۳	ثوری ورق ها و پوسته ها ۱ ME2008	۲۷
	۳	مباحث منتخب ME2312	۲۸
	۳	عملیات حرارتی پیشرفته ME2316	۲۹
	۳	اتصال مواد پلیمری ME2317	۳۰
	۳	اتصال مواد فلزی ME2318	۳۱



	۳	تربیولوژی ۱۹ ME2319	۳۲
	۳	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004	۳۳
	۳	شکل دادن فلزات ۲۰ ME2320	۳۴
	۳	تئوری الاستیسیته ۲۰۵ ME2005	۳۵

تبصره: از نیمسال دوم تحصیلی هر دانشجو می‌تواند در راستای موضوع سمینار و پایان نامه تحصیلی خود و با تائید استاد پایان نامه خود و شورای (گروه) تخصصی دانشکده حداکثر یک درس از سایر گرایش‌های کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک و یا سایر رشته‌ها اخذ نماید.



باسمہ تعالیٰ

برنامه تحصیلات تكمیلی مهندسی مکانیک
گرایش ساخت و تولید
شاخه تخصصی: ماشین کاری

۱- طول دوره و تعداد واحد های دوره‌ی کارشناسی ارشد

الف- طول متوسط دوره ۲ سال می باشد.

ب- تعداد کل واحد های دوره ۳۲ واحد بشرح مندرج در جداول زیر می باشد.

جدول ۱- دروس و تعداد واحد های دوره

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس الزامی	۹	
۲	دروس تخصصی اصلی	۳	
۳	دروس تخصصی انتخابی	۱۲	
۴	سمینار ۱	۲	
۵	پروژه	۶	ME2002

۲- دروس الزامی برنامه کارشناسی ارشد

اخذ دروس مندرج در جدول ۲ در این شاخه تخصصی برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی می

باشد.

جدول ۲- دروس الزامی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	ندارد
۲	ابزار شناسی و ماشینکاری پیشرفته ME2314	۳	ندارد
۳	روشهای غیر سنتی ماشینکاری (فرایندهای الکتروفیزیکی) ME2311	۳	ندارد



۳- دروس تخصصی اصلی

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تأیید استاد راهنمای پایان نامه خود حداقل یک درس از هفت عنوان مندرج در جدول ۳ را اخذ نماید.)

جدول ۳- دروس تخصصی اصلی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	طراحی ماشین ابزار پیشرفته ME2310	۳	
۲	سیستمهای کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار ME2034	۳	
۳	ماشینهای کنترل عددی پیشرفته ME2303	۳	
۴	طراحی و ساخت پیشرفته به کمک کامپیوتر ME2016	۳	
۵	طراحی اجزاء و سازه ماشین ابزار ME2015	۳	
۶	ارتعاشات ماشینهای ابزار ME2313	۳	
۷	طراحی ابزار پیشرفته ME2309	۳	

۴- دروس تخصصی انتخابی(برای مجموعه های کارشناسی ارشد و دکتری)

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تأیید استاد راهنمای پایان نامه واحدهای باقیمانده خود را از دروس جدول ۳ یا جدول ۴ اخذ نموده و با موفقیت بگذراند.

جدول ۴- دروس تخصصی انتخابی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	mekanik محیط پیوسته ME20041	۳	
۲	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	
۳	شکل دادن فلزات ۲۰ ME2320	۳	



	۳	تئوری الاستیسیته ME2005	۴
	۳	روش اجزاء محدود ۱ ME2006	۵
	۳	متالورژی در تولید ME2321	۶
شكل دادن فلزات ME2320 یا همزمان	۳	آنالیز شکل دادن فلزات ME2322	۷
	۳	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۸
	۳	سیستم‌های تولید صنعتی ME2301	۹
	۳	کنترل خودکار پیشرفته ME2021	۱۰
	۳	مکاترونیک ۱ ME2023	۱۱
	۳	مکاترونیک ۲ ME2024	۱۲
	۳	کاربرد میکروربوسسورها ME2025	۱۳
کنترل انalog ME2033 یا کنترل کارشناسی	۳	کنترل دیجیتال ME2026	۱۴
	۳	هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته ME2035	۱۵
	۳	اندازه گیری پیشرفته ME2027	۱۶
	۳	اتوماسیون در تولید ME2030	۱۷
	۳	رباتیک پیشرفته ME2022	۱۸
متالورژی در تولید ME2321 یا همزمان	۳	جوشکاری ME2302	۱۹
	۳	ماشینهای کنترل عددی پیشرفته ME2303	۲۰
	۳	تکنولوژی پلاستیک پیشرفته ME2323	۲۱
	۳	متالورژی پودر پیشرفته ME2324	۲۲
	۳	پوشش دادن فلزات ME2325	۲۳
	۴	شبیه سازی کامپیووتری ME2031	۲۴
	۳	مهندسی ابزار دقیق ME2304	۲۵
	۳	آزمون های غیر مخرب پیشرفته ME2010	۲۶
	۳	برنامه ریزی و کنترل تولید و کیفیت ME2305	۲۷



	۳	بهینه سازی در طراحی و تولید ME2306	۲۸
	۳	طراحی اجزاء و سازه ماشین ابزار ME2015	۲۹
	۳	محاسبات عددی پیشرفته ME2020	۳۰
	۳	طراحی و ساخت پیشرفته به کمک کامپیوتر ME2016	۳۱
	۳	کنترل انالوگ ME2033	۳۲
	۳	تحلیل تجربی تنش ۱ ME2017	۳۳
	۳	مقاومت مصالح پیشرفته ME2009	۳۴
ME2005	۳	پلاستیسیته ۱ ME2013	۳۵
ME2004	۳	ویسکو الاستیسیته ۱ ME2011	۳۶
ME2004	۳	ترمو الاستیسیته ۱ ME2012	۳۷
	۳	برش فلزات پیشرفته ME2307	۳۸
	۳	خستگی و خرش ME2327	۳۹
	۳	رفتار مکانیکی مواد ME2014	۴۰
	۳	طراحی بهینه قطعات مکانیکی ME2308	۴۱
	۳	مکانیک شکست ۱ ME2007	۴۲
	۳	طراحی ابزار پیشرفته ME2309	۴۳
	۳	طراحی ماشین ابزار پیشرفته ME2310	۴۴
	۳	تشویق ورق ها و پوسته ها ۱ ME2008	۴۵
	۳	روشهای غیر سنتی ماشینکاری (فرایندهای الکتروفیزیکی) ME2311	۴۶
	۳	هوش مصنوعی و سیستمهای خبره ME2028	۴۷
	۳	مباحث منتخب ME2312	۴۸
	۳	سیستمهای کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار ME2034	۴۹
	۳	ارتعاشات ماشینهای ابزار ME2313	۵۰
	۳	ابزار شناسی و ماشینکاری پیشرفته ، ME2314	۵۱



۳	روشهای پرداخت سطوح ME2315	۵۲
۳	عملیات حرارتی پیشرفته ME2316	۵۳
۳	اتصال مواد پلیمری ME2317	۵۴
۳	اتصال مواد فلزی ME2318	۵۵
۳	تریبولوزی ME2319	۵۶

تیصره: از نیمسال دوم تحصیلی هر دانشجو می‌تواند در راستای موضوع سمینار و پایان نامه تحصیلی خود و با تائید استاد پایان نامه خود و شورای (گروه) تخصصی دانشکده حداکثر یک درس از سایر گرایش‌های کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک و یا سایر رشته‌ها اخذ نماید.



باسم‌هه تعالی
برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک
گرایش ساخت و تولید
شاخه تخصصی: روش‌های اتصال دهی

- ۱- طول دوره و تعداد واحد‌های دوره‌ی کارشناسی ارشد
 - الف- طول متوسط دوره ۲ سال می‌باشد.
 - ب- تعداد کل واحد‌های دوره ۳۲ واحد بشرح مندرج در جداول زیر می‌باشد.

جدول ۱- دروس و تعداد واحد‌های دوره

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس الزامی	۹	
۲	دروس تخصصی اصلی	۳	
۳	دروس تخصصی انتخابی	۱۲	
۴	SEMINAR	۲	SEMINAR ۱
۵	پیروزه	۶	SEMINAR ۲

- ۲- دروس الزامی برنامه کارشناسی ارشد

اخذ دروس مندرج در جدول ۲ در این شاخه تخصصی برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی می‌باشد.

جدول ۲- دروس الزامی، تعداد واحد‌ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ریاضیات پیشرفته ۱	۳	ندارد
۲	جوشکاری	۳	متابورزی در تولید ME2321 یا همزمان
۳	آزمون‌های غیر مخبر پیشرفته	۳	ندارد



۳- دروس تخصصی اصلی

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود حداقل یک درس از هفت عنوان مندرج در جدول ۳ را اخذ نماید.)

جدول ۳- دروس تخصصی اصلی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	متالورژی پودر پیشرفته ME2324	۳	
۲	پوشش دادن فلزات ME2325	۳	
۳	متالورژی در تولید ME2321 ME2321	۳	
۴	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۳	
۵	اتصال مواد پلیمری ME2317	۳	
۶	اتصال مواد فلزی ME2318	۳	

۴- دروس تخصصی انتخابی(برای مجموعه های کارشناسی ارشد و دکتری)

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه واحدهای باقیمانده خود را از دروس جدول ۳ یا جدول ۴ اخذ نموده و با موفقیت بگذراند.

جدول ۴- دروس تخصصی انتخابی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004	۳	
۲	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	
۳	شکل دادن فلزات ۲۰ ME2320	۳	
۴	تنوری الاستیسیته ME2005	۳	
۵	روش اجزاء محدود ۱ ME2006	۳	



	۳	متالورژی در تولید ME2321	۶
شکل دادن فلزات ME2320 یا همزمان	۳	آنالیز شکل دادن فلزات ME2322	۷
	۳	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۸
	۳	سیستمهای تولید صنعتی ME2301	۹
	۳	کنترل خودکار پیشرفته ME2021	۱۰
	۳	مکاترونیک ۱ ME2023	۱۱
	۳	مکاترونیک ۲ ME2024	۱۲
	۳	کاربرد میکروپروسسورها ME2025	۱۳
کنترل اتالوگ ME2033 یا کنترل کارشناسی	۳	کنترل دیجیتال ME2026	۱۴
	۳	هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته ME2035	۱۵
	۳	اندازه گیری پیشرفته ME2027	۱۶
	۳	اتوماسیون در تولید ME2030	۱۷
	۳	رباتیک پیشرفته ME2022	۱۸
متالورژی در تولید ME2321 یا همزمان	۳	جوشکاری ME2302	۱۹
	۳	ماشینهای کنترل عددی پیشرفته ME2303	۲۰
	۳	تکنولوژی پلاستیک پیشرفته ME2323	۲۱
	۳	متالورژی پودر پیشرفته ME2324	۲۲
	۳	پوشش دادن فلزات ME2325	۲۳
	۴	شبیه سازی کامپیووتری ME2031	۲۴
	۳	مهندسی ابزار دقیق ME2304	۲۵
	۳	آزمون های غیر محرب پیشرفته ME2010	۲۶
	۳	برنامه ریزی و کنترل تولید و کیفیت ME2305	۲۷
	۳	بهینه سازی در طراحی و تولید ME2306	۲۸
	۳	طراحی اجزاء و سازه ماشین ابزار	۲۹



		ME2015
	۳	محاسبات عددی پیشرفته ME2020
	۳	طراحی و ساخت پیشرفته به کمک کامپیوتر ME2016
	۳	کنترل انalog ME2033
	۳	تحلیل تجربی تنش ME2017 ۱
	۳	مقاومت مصالح پیشرفته ME2009
تئوری الاستیسیته ۱	۲	پلاستیسیته ME2013
mekanik محیط پیوسته ۱	۲	ویسکو الاستیسیته ME2011
mekanik محیط پیوسته ۱	۲	ترموالاستیسیته ME2012
	۳	برش فلزات پیشرفته ME2307
	۳	خستگی و خروش ME2327
	۳	رفتار مکانیکی مواد ME2014
	۳	طراحی بهینه قطعات مکانیکی ME2308
	۳	mekanik شکست ۱ ME2007
	۳	طراحی ابزار پیشرفته ME2309
	۳	طراحی ماشین ابزار پیشرفته ME2310
	۳	تئوری ورق ها و پوسته ها ۱ ME2008
	۳	روشهای غیر سنتی ماشینکاری (فرایندات الکتروفیزیکی) ME2311
	۳	هوش مصنوعی و سیستمهای خبره ME2028
	۳	مباحث منتخب ME2312
	۳	سیستمهای کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار ME2034
	۳	ارتعاشات ماشینهای ابزار ME2313
	۳	ابزار شناسی و ماشینکاری پیشرفته ME2314
	۳	روشهای پرداخت سطوح ME2315
	۳	عملیات حرارتی پیشرفته ME2316
	۳	اتصال مواد پلیمری ME2317



	۳	اتصال مواد فلزی ME2318	۵۵
	۳	تریبولوژی ME2319	۵۶

تبصره: از نیمسال دوم تحصیلی هر دانشجو می‌تواند در راستای موضوع سمینار و پایان نامه تحصیلی خود و با تائید استاد پایان نامه خود و شورای (گروه) تخصصی دانشکده حداکثر یک درس از سایر گرایش‌های کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک و یا سایر رشته‌ها اخذ نماید.



باسم‌هه تعالیٰ
 برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک
 گرایش ساخت و تولید
شاخه تخصصی: مهندسی سطح

- ۱- طول دوره و تعداد واحد‌های دوره‌ی کارشناسی ارشد
- الف- طول متوسط دوره ۲ سال می‌باشد.
- ب- تعداد کل واحد‌های دوره ۳۲ واحد بشرح مندرج در جداول زیر می‌باشد.

جدول ۱- دروس و تعداد واحد‌های دوره

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس الزامی	۹	
۲	دروس تخصصی اصلی	۳	
۳	دروس تخصصی انتخابی	۱۲	
۴	سمینار ۱	۲	
۵	پروژه ۲	۶	

- ۲- دروس الزامی برنامه کارشناسی ارشد
 اخذ دروس مندرج در جدول ۲ در این شاخه تخصصی الزامی می‌باشد.

جدول ۲- دروس الزامی، تعداد واحد‌ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	Rیاضیات پیشرفته ۱	۳	ندارد
۲	پوشش دادن فلزات	۳	ندارد
۳	عملیات حرارتی پیشرفته	۳	ME2003



۳- دروس تخصصی اصلی

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود حداقل یک درس از چهار عنوان متدرج در جدول ۳ را اخذ نماید.

جدول ۳- دروس تخصصی اصلی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	روشهای پرداخت سطوح ME2315	۳	
۲	جوشکاری ME2302	۳	
۳	آزمون های غیر مخرب پیشرفته ME2010	۳	
۴	تریبولوژی ME2319	۳	

۴- دروس تخصصی انتخابی(برای مجموعه های کارشناسی ارشد و دکتری)

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه واحدهای واحدهای باقیمانده خود را از دروس جدول ۳ یا جدول ۴ اخذ نموده و با موفقیت بگذراند.

جدول ۴- دروس تخصصی انتخابی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	mekanik محیط پیوسته ME20041	۳	
۲	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	
۳	شکل دادن فلزات ۲۰ ME2320	۳	
۴	تشویی الاستیسیته ME2005	۳	
۵	روش اجزاء محدود ۱ ME2006	۳	
۶	متالورژی در تولید ME2321	۳	
۷	آنالیز شکل دادن فلزات ME2322	۳	شکل دادن فلزات ۲۰ ME2320 یا همزمان
۸	mekanik مواد مرکب پیشرفته ME2018	۳	
۹	سیستمهای تولید صنعتی ME2301	۳	
۱۰	کنترل پیشرفته ME2021	۳	



	۳	مکاترونیک ۱ ME2023	۱۱
	۳	مکاترونیک ۲ ME2024	۱۲
	۳	کاربرد میکروپروسسورها ME2025	۱۳
کنترل انalog ME2033 یا کنترل کارشناسی	۳	کنترل دیجیتال ME2026	۱۴
	۳	هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته ME2035	۱۵
	۳	اندازه گیری پیشرفته ME2027	۱۶
	۳	اتوماسیون در تولید ME2030	۱۷
	۳	رباتیک پیشرفته ME2022	۱۸
متالورژی در تولید ME2321 یا همزمان	۳	جوشکاری ۲ ME2302	۱۹
	۳	ماشینهای کنترل عددی پیشرفته ME2303	۲۰
	۳	تکنولوژی پلاستیک پیشرفته ME2323	۲۱
	۳	متالورژی پودر پیشرفته ME2324	۲۲
	۳	پوشش دادن فلزات ME2325	۲۳
	۴	شبیه سازی کامپیوترا ME2031	۲۴
	۳	مهندسی ابزار دقیق ME2304	۲۵
	۳	آزمون های غیر مخرب پیشرفته ME2010	۲۶
	۳	برنامه ریزی و کنترل تولید و کیفیت ME2305	۲۷
	۳	بهینه سازی در طراحی و تولید ME2306	۲۸
	۳	طراحی اجزاء و سازه ماشین ابزار ME2015	۲۹
	۳	محاسبات عددی پیشرفته ME2020	۳۰
	۳	طراحی و ساخت پیشرفته به کمک کامپیوترا ME2016	۳۱
	۳	کنترل انalog ME2033	۳۲
	۳	تحلیل تجربی تنش ۱ ME2017	۳۳



	۳	مقاومت مصالح پیشرفته ME2009	۴۴
ME2005 تئوری الاستیسیته ۱	۳	پلاستیسیته ME2013	۴۵
ME2004 مکانیک محیط پیوسته ۱	۳	ویسکو الاستیسیته ME2011	۴۶
ME2004 مکانیک محیط پیوسته ۱	۳	ترموالاستیسیته ME2012	۴۷
	۳	برش فلزات پیشرفته ME2307	۴۸
	۳	خستگی و خرز ME2327	۴۹
	۳	رفتار مکانیکی مواد ME2014	۵۰
	۳	طراحی بهینه قطعات مکانیکی ME2308	۵۱
	۳	مکانیک شکست ۱ ME2007	۵۲
	۳	طراحی ابزار پیشرفته ME2309	۵۳
	۳	طراحی ماشین ابزار پیشرفته ME2310	۵۴
	۳	تئوری ورق ها و پوسته ها ME2008 ۱	۵۵
	۳	روشهای غیر سنتی ماشینکاری (فرایندهای الکتروفیزیکی) ME2311	۵۶
	۳	هوش مصنوعی و سیستمهای خبره ME2028	۵۷
	۳	مباحث منتخب ME2312	۵۸
	۳	سیستمهای کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار ME2034	۵۹
	۳	ارتعاشات ماشینهای ابزار ME2313	۶۰
	۳	ابزار شناسی و ماشینکاری پیشرفته ME2314	۶۱
	۳	روشهای پرداخت سطوح ME2315	۶۲
	۳	عملیات حرارتی پیشرفته ME2316	۶۳
	۳	اتصال مواد پلیمری ME2317	۶۴
	۳	اتصال مواد فلزی ME2318	۶۵
	۳	تریبولوژی ME2319	۶۶

تبصره: از نیمسال دوم تحصیلی هر دانشجو می‌تواند در راستای موضوع سمینار و پایان نامه تحصیلی خود و با تائید استاد پایان نامه خود و شورای (گروه) تخصصی دانشکده حداکثر یک درس از سایر گرایش‌های کارشناسی

ارشد مهندسی مکانیک و یا سایر رشته‌ها اخذ نماید.



باسمہ تعالیٰ

برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک

گرایش ساخت و تولید

شاخه تخصصی: سیستم‌های تولید صنعتی

۱- طول دوره و تعداد واحد‌های دوره‌ی کارشناسی ارشد

الف- طول متوسط دوره ۲ سال می باشد.

ب- تعداد کل واحد‌های دوره ۳۲ واحد بشرح مندرج در جداول زیر می باشد.

جدول ۱- دروس و تعداد واحد‌های دوره‌ی کارشناسی ارشد

ردیف	نوع واحد	تعداد واحد	ملاحظات
۱	دروس الزامی	۹	
۲	دروس تخصصی اصلی	۳	
۳	دروس تخصصی انتخابی	۱۲	
۴	SEMINAR	۲	ME2001
۵	پروژه	۶	ME2002

۲- دروس الزامی برنامه‌ی کارشناسی ارشد

احد دروس مندرج در جدول ۲ در این شاخه تخصصی برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی می

باشد.

جدول ۲- دروس الزامی، تعداد واحد‌ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	ندارد
۲	سیستم‌های تولید صنعتی ME2301	۳	ندارد
۳	اتوماسیون در تولید ME2030	۳	



۳- دروس تخصصی اصلی

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود حداقل یک درس از نه عنوان مندرج در جدول ۳ را اخذ نماید.

جدول ۳- دروس تخصصی اصلی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	طراحی و ساخت پیشرفته به کمک کامپیوتر ME2016	۳	
۲	کنترل پیشرفته ME2021	۳	
۳	هوش مصنوعی و سیستمهای خبره ME2028	۳	
۴	کنترل ایالوگ ME2033	۳	کنترل دیجیتال ME2026
۵	کنترل دیجیتال ME2026	۳	
۶	هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته ME2035	۳	
۷	رباتیک پیشرفته ME2022	۳	
۸	شبیه سازی کامپیوترا ME2031	۳	
۹	ماشینهای کنترل عددی پیشرفته ME2303	۳	

۴- دروس تخصصی انتخابی(برای مجموعه های کارشناسی ارشد و دکتری)

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه واحدهای باقیمانده خود را از دروس جدول ۳ یا جدول ۴ اخذ نموده و با موقتیت بگذراند.

جدول ۴- دروس تخصصی انتخابی، تعداد واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	مکانیک محیط پیوسته ME2004۱	۳	
۲	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	
۳	شکل دادن فلزات ME2320	۳	



	۲	شوری الاستیسیته ME2005	۴
	۳	روش اجزاء محدود ۱ ME2006	۵
	۳	متالورژی در تولید ME2321	۶
شکل دادن فلزات ME2320 یا همزمان	۳	آنالیز شکل دادن فلزات ME2322	۷
	۳	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۸
	۳	سیستمهای تولید صنعتی ME2301	۹
	۳	کنترل خودکار پیشرفته ME2021	۱۰
	۳	مکاترونیک ۱ ME2023	۱۱
	۳	مکاترونیک ۲ ME2024	۱۲
	۳	کاربرد میکروروسورها ME2025	۱۳
کنترل انالوگ ME2033 یا کنترل کارشناسی	۳	کنترل دیجیتال ME2026	۱۴
	۳	هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته ME2035	۱۵
	۳	اندازه گیری پیشرفته ME2027	۱۶
	۳	اتوماسیون در تولید ME2030	۱۷
	۳	رباتیک پیشرفته ME2022	۱۸
متالورژی در تولید ME2321 یا همزمان	۳	جوشکاری ME2302	۱۹
	۳	ماشینهای کنترل عددی پیشرفته ME2303	۲۰
	۳	تکنولوژی پلاستیک پیشرفته ME2323	۲۱
	۳	متالورژی پودر پیشرفته ME2324	۲۲
	۳	پوشش دادن فلزات ME2325	۲۳
	۴	شبیه سازی کامپیوترا ME2031	۲۴
	۳	مهندسی ابزار دقیق ME2304	۲۵
	۳	آزمون های غیر مخرب پیشرفته ME2010	۲۶
	۳	برنامه ریزی و کنترل تولید و کیفیت ME2305	۲۷



	۳	بهینه سازی در طراحی و تولید ME2306	۲۸
	۳	طراحی اجزاء و سازه ماشین ابزار ME2015	۲۹
	۳	محاسبات عددی پیشرفته ME2020	۳۰
	۳	طراحی و ساخت پیشرفته به کمک کامپیوتر ME2016	۳۱
	۳	کنترل انalog ME2033	۳۲
	۳	تحلیل تجربی تنش ME2017 ۱	۳۳
	۳	مقاومت مصالح پیشرفته ME2009	۳۴
ME2005 ۱	۳	پلاستیسیته ME2013	۳۵
ME2004 ۱	۳	ویسکو الاستیسیته ME2011	۳۶
ME2004 ۱	۳	ترموالاستیسیته ME2012	۳۷
	۳	برش فلزات پیشرفته ME2307	۳۸
	۳	خستگی و خروش ME2327	۳۹
	۳	رفتار مکانیکی مواد ME2014	۴۰
	۳	طراحی بهینه قطعات مکانیکی ME2308	۴۱
	۳	مکانیک شکست ۱ ME2007	۴۲
	۳	طراحی ابزار پیشرفته ME2309	۴۳
	۳	طراحی ماشین ابزار پیشرفته ME2310	۴۴
	۳	تئوری ورق ها و پوسته ها ۱ ME2008	۴۵
	۳	روشهای غیر سنتی ماشینکاری (فرایندهای الکتروفیزیکی) ME2311	۴۶
	۳	هوش مصنوعی و سیستمهای خبره ME2028	۴۷
	۳	مباحث منتخب ME2312	۴۸
	۳	سیستمهای کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار ME2034	۴۹
	۳	ارتعاشات ماشینهای ابزار ME2313	۵۰
	۳	ابزار شناسی و ماشینکاری پیشرفته ME2314	۵۱



	۳	روشهای پرداخت سطوح ME2315	۵۲
	۳	عملیات حرارتی پیشرفته ME2316	۵۳
	۳	اتصال مواد پلیمری ME2317	۵۴
	۳	اتصال مواد فلزی ME2318	۵۵
	۳	تریبولوژی ME2319	۵۶

تبصره: از نیمسال دوم تحصیلی هر دانشجو می‌تواند در راستای موضوع سمینار و پایان نامه تحصیلی خود و با تائید استاد پایان نامه خود و شورای (گروه) تخصصی دانشکده حداکثر یک درس از سایر گرایش‌های کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک و یا سایر رشته‌ها اخذ نماید.



فصل سوم

سرفصل دروس

(۱-۳) طراحی کاربردی



۳ واحد ۴۸ ساعت	مکانیک مواد مرکب (ME2018) Advanced Mechanics of Composite Materials	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	قانون هوک تعمیم یافته Generalized Hooke's Law - قانون ساختاری سه بعدی مواد مرکب در جهت‌های اصلی ماده - قانون ساختاری در جهت‌های غیر اصلی ماده - ثابت‌های مهندسی در جهت‌های اصلی و غیر اصلی ماده - اثر دما در قانون ساختاری سه بعدی مواد مرکب	
۲	مسائل تنش صفحه‌ای Plane-Stress Problems - قانون ساختاری دو بعدی مواد مرکب و اثر دما - معادلات تعادل در مختصات متفاوت و روابط کرنش و جابجایی - رابطه سازگاری - حل مسائل متفاوت با فرض تنش صفحه‌ای - صفحه‌های شبه ایزوتربوپ و حل مسائل مرتبط با آنها - تمرکز تنش در صفحه‌های شبه ایزوتربوپ - ارتباط بین مسائل تنش صفحه‌ای ایزوتربوپ و شبه ایزوتربوپ	
۳	پدیده لایه موزی در ورقه‌ای کامپوزیتی Boundary-Layer Phenomenon in Flat Laminates - فرمول بندی الاستیستیه برای ورقه‌ای متفاوت کامپوزیتی و پدیده لایه موزی - حل مسائل متفاوت کشنی و خمشی - بررسی و حل مسائل مرتبط با پدیده لایه موزی با استفاده از تئوری لایه گون	
۴	بررسی مسائل پوسته‌های کامپوزیتی Basic Problems of Shell-Type Composites - بررسی مسائل کشنی و پیچشی استوانه‌های کامپوزیتی تحت فشار و دما طبق تئوری الاستیستیه و تئوری مرتبه اول برشی - بررسی مسائل مایکرو مکانیک مواد مرکب طبق تئوری الاستیستیه - بررسی و حل مسائل مرتبط با لایه موزی در پوسته‌های کامپوزیتی طبق تئوری	



الاستیسیته و تئوری لایه‌گون پوسته‌ها

منابع

ردیف	عنوان
۱	Carl T. Herakovich, <i>Mechanics of Fibrous Composites</i>



۳ واحد ۴۸ ساعت	پایش ماشینها و عیب-یابی (ME2257) Condition Monitoring of Machinery and Fault Diagnosis آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه‌ای بر ماشینهای دوار و رفت و برگشتی و کاربرد آنها در صنایع مختلف مانند حمل و نقل، نفت، گاز، پتروشیمی، نیروگاهها، چوب و کاغذ، فولاد و نورد، سیمان و صنایع هوانی	
۲	مباحث منتخب آمار و احتمالات در نگهداری و قابلیت اطمینان	
۳	مقدمه‌ای بر طراحی ماشینهای دوار	
۴	روشهای متداول نگهداری ماشینها، بررسی و نقد هر یک از روشهای	
۵	دسته‌بندی انواع خرابی و بررسی دلائل خرابی در ماشینها	
۶	انواع سنسورهای عیب‌یابی شامل سنسورهای ارتعاش، صوت، آلودگی، خوردگی، حرارت	
۷	Vibration and phase signal processing	
۸	مقادیر مجاز ارتعاشات در ماشینها و استانداردها	
۹	آنالیز ارتعاشات جهت تشخیص عیوبی مانند نامیزانی، خمیدگی، لقی و بررسی چند مثال عملی	
۱۰	توربینهای بخار، راهاندازی و عملکرد صحیح، باریاتاقانها، عیوب یاتاقانها و تماس روتور با قطعات ثابت	
۱۱	توربینهای گاز، انواع عیوب متداول Surge, Fouling، محفله احتراق	
۱۲	رَانِتورها و الکتروموتورها، مکانیزمهای خرابی، عیوب استاتور در زُنرَاتورها و موتورها، عیوب روتور در موتورها و زُنرَاتورها	
۱۳	کار عملی در آزمایشگاه جهت تشخیص عیوب	

منابع

ردیف	عنوان
------	-------

Ebeling C.E., <i>An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering</i> , 1997, McGrowHill	۱
Tavner, P.J., Penman j., <i>Condition Monitoring of Electrical Machines</i> , 1987, Research Studies press LTD	۲
Bloch, H.P., Geitner, F.D., <i>Machinery Component Maintenance and repair</i> , Volume 3, 2005, Elsevier	۳
Collacott, R.A., 1977 <i>Mechanical Fault Diagnosis and Condition Monitoring</i> , 1977, Chapman and Hall	۴
Randall, R.B., <i>Frequency Analysis</i> , 1987, Brule & Kajer	۵



۳ واحد ۴۸ ساعت	مکانیک محیط‌های پیوسته (ME2004) Continuum Mechanics آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	حساب و جبر تانسوری (Tensor Analysis) حساب و جبر تانسوری در مختصات کارتزین- قضایای گرادیان، دیورژانس و چرخش- جبر داید و داید یک- جبر تانسوری در مختصات غیردکارتی- تانسورهای ایزوتrop.	
۲	تحلیل تنش (Stress Analysis) بردار تنش- فرمول کوشی- تنشهای اصلی و جهتهای اصلی تنش- تنشهای انحرافی و جهتهای آنها.	
۳	تحلیل سینماتیک در محیط‌های پیوسته (Kinematics) توصیف حرکت و جایجای در توصیف اولری و لاگرنژی- مشتقگیری اولری- کرنش و نرخ کرنش- فرمول انسپاٹ اولر- جکوبین و معادله پیوستگی- قضیه هلتر و قضیه چرخش کلوین.	
۴	قوانين توازن محیط پیوسته (Balance Laws for a Continuum) لهم دوبوی- ریمان- قضیه انتقال ری نالدز- قانون توازن جرم- قانون توازن اندازه حرکت خطی- معادلات حرکت و تعادل نویه- معادلات نویه- استوکس- تنشهای کوشی، پیولا- کریشهف اول، پیولا- کریشهف دوم و معادلات حرکت- معادلات سازگاری- قانون توازن اندازه حرکت چرخشی- قانون توازن انرژی و قانون ساختاری مواد ایزوتrop و غیر ایزوتrop.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	D. Frederick and T.S. Chang, <i>Continuum Mechanics</i>
۲	Philip G. Hodge, JR. Mc. Graw, <i>Continuum Mechanics</i> - Book Co
۳	A. C. Eringen, <i>Mechanics of Continua</i> , John Wiley & Sons, INC
۴	chang, <i>Continuum Mechanics</i> , Prentice Hall, 1983





۳ واحد ۴۸ ساعت	کنترل در رباتیک (ME2237) Control in Robotics	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه: تاریخچه، تعاریف اولیه در آشنائی با انواع مفاصل و بازوهای روباتیک اشارة کلی به طراحی رباتها و اجزاء آنها	
۲	مرور سینماتیک حرکت رباتها: تبديل مختصات با در نظر گرفتن دوران و جابجایی، نصب دستگاههای مختصات هر عضو، آشنائی با پارامترهای D-H، استخراج ماتریس تبدیل مختصات بررسی سینماتیک مستقیم استخراج روابط سرعت خطی و دورانی و ماتریس زاکوبین آشنائی با فضاهای مفصلی و کاری متنوع، اشاره به حالات انفراد و حل سینماتیک معکوس	
۳	مرور سینتیک حرکت رباتها: اشارة به مدلهای تراجعي، استخراج روابط لاگرانژ ویژه بررسی حرکت رباتها حل سینتیک مستقیم و معکوس، شبیه‌سازی حرکت	
۴	طراحی مسیر حرکت: مسیرهای زمانی: حرکت خطی، خطی با قوس سهموی، استفاده از چندجمله‌ایهای درجه سوم و پنجم طراحی مسیر در فضای کارتزین طراحی مسیر بهینه زمانی	
۵	کنترل موقعیت حرکت روبات: اصafه‌سازی دینامیک عملگر DC و بررسی فرکانس‌های پایه ساده‌سازی مدل غیرخطی و بررسی رفتار سیستمهای رسته دوم طراحی کنترلهای خطی تنااسبی، مشتق گیر و انگرال گیر طراحی کنترلهای غیرخطی: مدل مبنا در فضای مفصلی و کارتزین زاکوبین ترانهاده طراحی کنترلهای غیرخطی: زاکوبین ترانهاده و الگوریتم بهبود یافته	



	طراحی کنترلهای غیرخطی: کنترل مقاوم، مود لغزشی و مقید طراحی کنترلهای تطبیقی	
	کنترل نیرو: کنترل صریح و ضمنی نیرو کنترل هیبرید موقعیت و نیرو کنترل سختی و کنترل امپدانس	۶
	کنترل جابجایی اجسام: کنترلهای ضمنی و کنترل امپدانس جسم کنترل امپدانس چندگانه	۷
	این درس با انجام یک پروژه نمونه تکمیل می‌شود.	۸

منابع

ردیف	عنوان
۱	Craig, J., <i>Introduction to Robotics, Mechanics and Control</i> , Addison Wesley, Reading, MA, 1989
۲	Mark W. Spong, Seth Hutchinson, and M. Vidyasagar, <i>Robot Dynamics and Control</i> , 2004
۳	Jean-Jacques E. Slotine and Weiping Li, <i>Applied Nonlinear Control</i> , Prentice Hall, 1991
۴	Moosavian, S. Ali A., and Papadopoulos, E., 'Modified Transpose Jacobian Control of Robotic Systems,' <i>Automatica</i> , Volume 43, Issue 7, July 2007, Pages 1226-1233
۵	Hogan, N., "Impedance control: An approach to manipulation," <i>ASME Journal of Dynamic Systems, Measurement & Control</i> , vol. 107, pp. 1-24, 1985
۶	Schneider, S. A. and Cannon, R. H., "Object Impedance Control for Cooperative Manipulation: Theory and Experimental Results," <i>IEEE Transactions on Robotics and Automation</i> , Vol. 8, No. 3, June 1992, pp. 383-394
۷	Moosavian, S. Ali A., Rastegari, R., and Papadopoulos, E., 'Multiple Impedance Control for Space Free-Flying Robots,' <i>AIAA Journal of Guidance, Control, and Dynamics</i> , Vol. 28, No. 5, pp. 939-947, September 2005



۳ واحد ۴۸ ساعت	روش اجزاء محدود ۱ (ME2006) Finite Elements ۱ آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	<ul style="list-style-type: none"> - توضیحات کلی و چشم انداز روش‌های شبیه سازی حل معادلات دیفرانسیل جزئی - روش مستقیم و تعریف ماتریس سختی - اصل کار محازی - معادلات تعادل - اصل حداقل انرژی پتانسیل - فرمول بندی تغییری - روش تقریبی ریتز - روش‌های باقیمانده وزن شده 	
۲	<ul style="list-style-type: none"> - روش تقریبی گالرکین - فرمول بندی تغییری (ضعیف) - توابع وزنی، توابع حدسی و فضاهای آنها - روش بوبینف گالرکین و پتروف گالرکین - گسسته سازی با روش گالرکین - نمایش ماتریسی معادلات گسسته 	
۳	<ul style="list-style-type: none"> - خطای خواص تقریب اجزاء محدود - خاصیت مهمترین تقریب - خطای در روش اجزاء محدود - ملاحظات پایداری 	
۴	<ul style="list-style-type: none"> - تعاریف المانها - المان یک بعدی (خطی، مرتبه دوم و سوم) - درون یابی لاگرانژی و هرمیسی - المانهای دو بعدی ایزوپاراتیک و مثلثی 	



	<ul style="list-style-type: none"> - المانهای انتقالی - المانهای سه بعدی - مختصات موضعی و کلی - زاکوبین تبدیل مختصات - انتگرال عددی به روش گوس 	
	<p>۵- معادلات نفوذی یا بخش</p> <ul style="list-style-type: none"> - معادله انتقال حرارت هدایت دائم - معادله انتقال حرارت هدایت گذرا - پایداری روش - تمرکز جرم - حل دستگاه معادلات خطی و غیرخطی 	۵
	<p>۶- معادله دائمی جابجایی</p> <ul style="list-style-type: none"> - معادله یک بعدی جابجایی بخش - روشهای پایدارسازی GLS و SUPG 	۶
	<p>۷- معادله استوکس</p> <ul style="list-style-type: none"> - فرمول بندی مختلط - ضریب لاگرانژ - روش پنالتی - دقت و پایداری - ترکیب المانهای فشار سرعت مجاز - انتگرال گیری با رتبه پایین تر - روش پنالتی سازگار و ناسازگار 	۷
	<p>۸- جریان تراکم پذیر لزج</p> <ul style="list-style-type: none"> - چشم انداز - اشکال مختلف معادلات ناویه - استوکس - روش مختلط - روش پنالتی - روشهای پایدارسازی 	۸
	<p>۹- تولید شبکه</p> <ul style="list-style-type: none"> - انواع شبکه 	۹



	<ul style="list-style-type: none"> - روش‌های تولید شبکه - شبکه‌های منظم و غیر منظم 	
	۱۰- برنامه نویسی روش اجزاء محدود <ul style="list-style-type: none"> - ایده‌های عمومی و اصلی - روش Frontal - روش Sky-Line 	۱۰

منابع

ردیف	عنوان
۱	Pepper and Hienrich, <i>The Finite Element Method, Basic Concepts and Applications</i> , 1992
۲	Heinrich and Pepper, <i>Intermediate Finite Element Method, Fluid Flow and Heat Transfer Application</i> , 1999
۳	T.J.R. Hughes, <i>The Finite Element Method</i> , 1987
۴	Hinton and Owen, <i>The Finite Element Programming</i> , 1977



٣ واحد ٤٨ ساعت	روش اجزاء محدود ۲ (ME2217) Finite Elements 2	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
١	A general review to FEM1	
٢	1- * - Analysis of Beams in different features(*Euler Beam,*Timoshenko Beam, *Beams with displacement degree of freedom only,* Mixed mode analysis for Euler Beam,* Euler Beam in Viscoelastic case)	
٣	F.E.A Study of Thin Plates and Thick Plates	
٤	*- Analysis of Classical Plates, *- Analysis of Thick Plates , *- Analysis of Plates with Displacement Degree of Freedom only, *- Analysis of Plates with Mixed Plate Element, *- Mixed Plate Bending for thick Plates, *- Analysis of Plates with Hybrid Plate Element, *- Static and Dynamic Analysis of Viscoelastic Thin and Thick Plates	
٥	Geometrical Nonlinearities in F.E.M	
٦	3- *-Geometrical Nonlinearities from the Continuum Mechanics Aspect (Total Lagrangian and Updated Lagrangian), *- Extraction of F.E.A formulation in Updated Lagrangian Case, *- Large Deformation Analysis of Membrane, *- Large Deformation Analysis of Euler Beam, *- Large Deformation Analysis of Classical Plates	
٧	F.E.A in Dynamic Case and Different Methods of Solution	
٨	An Introduction to Mesh Free Method and Analysis of Problems with Galerkin Free Method	
٩	Homework Assignments: 1- *-Three Different Theme Projects 2-*- Especial Individual Project	

منابع

ردیف	عنوان
١	by J.N.Reddy, <i>Finite Element Method</i>
٢	K.J.Bathe, <i>Finite Element Procedure</i>



۳ واحد ۴۸ ساعت	ارتعاشات اتفاقی (ME2239) Random Vibration	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر ارتعاشات و کاربرد آن	
۲	مقدمه و توضیحی بر آمار و احتمالات، توزیع نرمال، نمائی، واپل و ... توزیع احتمال توام برای چند متغیر تصادفی، همبستگی (correlation)، خود وابستگی (autocorrelation) وابستگی متقاطع (crosscorrelation) و چگالی طیفی (spectral density)	
۳	شناخت فرآیندهای تصادفی، Sample و ensemble	
۴	مدل تحریک اتفاقی، ارتباط بین تحریک و پاسخ در سیستم‌های خطی	
۵	انتقال ارتعاشات تصادفی، پاسخ سیستم چند درجه آزادی به تحریک اتفاقی، بررسی پاسخ سیستم‌های ممتد به ارتعاشات اتفاقی	
۶	بررسی تحریک با باند باریک (NarrowBand)	
۷	مقدمه‌ای بر شکست ناشی از بارگذاری تصادفی	
۸	دقت در اندازه‌گیری، آنالیز طیفی دیجیتال	
۹	کار تجربی در آزمایشگاه	

منابع

ردیف	عنوان
۱	D. E. Newland, <i>An Introduction to Random Vibrations Spectral and Wavelet Analysis</i> , Longman, 1996
۲	Loren D. Lutes, Shahram Sarkani, <i>Random Vibrations Analysis of Structural and Mechanical Systems</i> , Elsevier, 2004
۳	C. Y. Yang, <i>Random Vibration of Structures</i> , John Wiley & Sons, 1985
۴	Stephan H. Crandall And William D. Mark, <i>Random Vibration in Mechanical Systems</i> , Academic Press, 1973
۵	John D. Robson, et.al., <i>Random Vibrations</i> , CISM, UDINE, 1972
۶	Florea Dinca and Cristian Teodosiu, <i>Nonlinear and Random Vibrations</i> , Academic Press, Inc, 1973
۷	R. B. Randall, Bruek & Kjaer, <i>Frequency Analysis</i> , 1990



۳ واحد ۴۸ ساعت	مکانیک شکست ۱ (ME2007) Fracture Mechanics 1	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	<p>فصل اول: مفاهیم اساسی مکانیک شکست</p> <ul style="list-style-type: none"> • مکانیک شکست الاستیک خطی • بربورد Griffith • چقرمگی شکست • اثر دما و ترخ بارگذاری بر چقرمگی شکست • ارزیابی تولورانس آسیب (Damage Tolerance Assessment) • رشد ترک خستگی • رشد ترک در اثر عوامل محیطی (Environmentallyassistedcracking) • مکانیک شکست غیر خطی • مدل‌های مبتنی بر پلاستیسیته راس ترک • معیار COD • معیار انگرال I 	
۲	<p>فصل دوم: روش‌های آزمایشگاهی محاسبه پارامترهای شکست و رشد ترک خستگی بر مبنای استانداردهای ASTM</p> <ul style="list-style-type: none"> • روش‌های آزمایشگاهی محاسبه K_{Ic} طبق استاندارد ASTM E399 • روش‌های آزمایشگاهی محاسبه J_{Ic} طبق استاندارد ASTM E813 و ASTM E1820 در حالت: <ul style="list-style-type: none"> - آزمایش تک نمونه - آزمایش چند نمونه • روش‌های آزمایشگاهی محاسبه پارامترهای رشد ترک خستگی طبق استاندارد ASTM E647 	
۳	<p>فصل سوم: مباحث پیشرفته در خصوص روش‌های تحلیلی در مکانیک شکست</p> <ul style="list-style-type: none"> • روش‌های تعیین مرتبه ناکرانداری تنش (Order of Stress Singularity) 	



	<p>۱. روش سری Williams</p> <p>۲. روش Stroh Formalism</p> <p>۳. روش Likhnitski Formalism</p> <p>۴. روش تبدیل ملین</p> <p>۵. روش تبدیلات انتگرالی مختلط برای اجسام غیر همسانگرد</p> <ul style="list-style-type: none"> • تحلیل مسئله تغییر شکل برشی پادصفحه ای • تحلیل مسائل صفحه ای • تحلیل مسائل مکانیک شکست به روش نگاشت همدیس • تحلیل مسائل مکانیک شکست به روش معادلات انتگرالی منفرد • روشهای محاسبه ضربی شد تنش <p>۱. روشهای تحلیلی</p> <p>۲. روش تابع وزن</p> <p>۳. روش تابع گرین</p>	
	<p>فصل چهارم: رشد ترک خستگی</p> <ul style="list-style-type: none"> • مفاهیم کلی خستگی • روابط رشد ترک خستگی بر مبنای ضربی شد تنش <p>۱. رابطه پاریس Forman</p> <p>۲. رابطه Walker</p> <p>• روابط رشد ترک خستگی بر مبنای انتگرال I</p> <p>• روابط رشد ترک خستگی بر مبنای COD</p> <p>• دیدگاههای غیرخطی در رشد ترک خستگی</p> <p>• مدلهای مربوط به بسته شدن ترک (CrackClosure)</p>	4
	<p>فصل پنجم: رشد ترک دینامیکی</p> <ul style="list-style-type: none"> • مفاهیم رشد ترک دینامیکی و توقف ترک • مفهوم چقرومگی شکست دینامیکی • سرعت رشد ترک • انشعاب ترک (Crack branching) • مبانی ریاضی رشد ترک دینامیکی • نمونه های تستی اندازه گیری سرعت رشد ترک دینامیکی و توقف ترک 	5



منابع

ردیف	عنوان
۱	Kanninen M.F., Popelar C.H., 1985, <i>Advanced Fracture Mechanics</i> , Oxford University Press, Oxford
۲	Parker A.P., 1981, <i>The Mechanics of Fracture and Fatigue</i> , E. & F.N. Spon Ltd., USA
۳	Anderson T.L., 2005, <i>Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications</i> , Third Edition, CRC Press
۴	Ting T.C.T., 1996, <i>Anisotropic Elasticity</i> , Oxford University Press
۵	Budiansky B., Hutchinson J.W., 1978, <i>Analysis of Closure in Fatigue Crack Growth</i> , Transaction of ASME: Journal of Applied Mechanics, Vol. 45, No. 2, pp. 267-276
۶	Shahani A. R., 1999, <i>Analysis of an Anisotropic Finite Wedge under Antiplane Deformation</i> , Journal of Elasticity, Vol. 56, No. 1, pp. 17-32
۷	Shahani A. R., 2007, <i>On the Antiplane Shear Deformation of Finite Wedges</i> , Applied Mathematical Modelling, Vol. 31, No. 2, 141-151
۸	Kargarnovin M. H., Shahani A. R. and Fariborz S. J., 1997, <i>Analysis of an Isotropic Finite Wedge under Antiplane Deformation</i> , International Journal of Solids and Structures, Vol. 34, No. 1, pp. 113-128
۹	Shahani A. R., 2005, <i>Some Problems in the Antiplane Shear Deformation of Bi-material Wedges</i> , International Journal of Solids and Structures, Vol. 42, No. 11-12, pp. 3093-3113
۱۰	Shahani A. R., Moayeri Kashani H., Rastegar M., Botshekanan Dehkordi M., 2009, <i>A Unified Model for the Fatigue Crack Growth Rate in Variable Stress Ratio</i> , Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures, Vol. 32, No. 2, pp. 105-118
۱۱	Shahani A. R., Rastegar M., Botshekanan Dehkordi M., Moayeri Kashani H., 2010, <i>Experimental and numerical investigation of thickness effect on ductile fracture toughness of steel alloy sheets</i> , Engineering Fracture Mechanics, Vol. 77, No. 4, pp. 646-659
۱۲	Shahani A. R. and Forqani M., 2004, <i>Static and Dynamic Fracture Mechanics Analysis of a DCB Specimen Considering Shear Deformation Effects</i> , International Journal of Solids and Structures, Vol. 41, No. 14, pp. 3793-3807
۱۳	Shahani A. R., Amini M.R., 2010, <i>Analytical Modelling of Dynamic Fracture and Crack Arrest in DCB Specimens under Fixed Displacement Conditions</i> , Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures, Vol. 33, No. 7, pp. 436-451



۳ واحد ۴۸ ساعت	کنترل غیرخطی (ME2235) Nonlinear Control	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فصل اول : مقدمه - ویژگیهای سیستمهای غیرخطی (تعدد نقاط تعادل، رفتار نامحدود در زمان محدود، تعدد فرکانس‌های خروجی به ازاء فرکانس منفرد ورودی، عدم خاصیت جمع پذیری، پدیده پرش، پدیده آشوب، پدیده سیکل حدی) - کاربردهای سیستمهای غیرخطی در کنترل (کنترل بهینه، کنترل تطبیقی، کنترل مورد لغزشی....)	
۲	فصل دوم : حل تحلیلی معادلات دیفرانسیل غیرخطی آنالیز صفحه فاز (روشهای تحلیل سیستمهای غیرخطی رسته ۲ شامل روش ایزوکلاین، روش مقطعي کالمون، روش دلتا، روش پرتوربیشن) تحلیل کیفی سیستمهای غیرخطی Qualitative analysis of nonlinear systems (تعمیم روش‌های آنالیز صفحه فاز به سیستمهای غیرخطی با رسته های بالاتر)	
۳	فصل سوم: نوسان سیستمهای غیرخطی سیکل حدی (تعریف، شرط وجود، تحلیل)، روشتابع توصیفی و شرط وجود سیکل حدی در کنترل سیستمهای خطی با کنترل کننده‌های غیرخطی، تحلیل پایداری این سیستمهای	
۴	فصل چهارم: کنترل پذیری و مشاهده پذیری سیستمهای غیرخطی شامل تعاریف، روشها، تحلیل	
۵	فصل پنجم: پایداری سیستمهای غیرخطی قضایای لیپاونوف، معیارها در میدان فرکانسی (معیار پایاف معیار دایره)، قضایای مجموعه‌های نامتغیر، قضیه بهره‌های کوچک، پایداری سیکلهای حدی، فرایدایاری پایاف	
۶	فصل ششم: خطی سازی فیدبک	
۷	فصل هفتم: کنترل با روش «معادلات ریکاتی وابسته به حالت» (SDRE)	



منابع

ردیف	عنوان
۱	Slotine, J.J., and Li. W.P., <i>Applied Nonlinear Control</i> , Prentice-Hall, 1991
۲	Khalil, H., <i>Nonlinear Systems</i> , 3rd Ed., Macmillan, 2002
۳	Song, B., and Hedrick, J.K., <i>Dynamic Surface Control of Uncertain Nonlinear Systems: An LMI Approach</i> , Springer, 2011
۴	Isidori, A., <i>Nonlinear Control Systems</i> , 2nd Ed., Springer, 1989
۵	Nijmeijer and Van der Schaft, <i>Nonlinear Dynamical Control Systems</i> , 1989
۶	Guckenheimer and Holmes, <i>Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcation of Vector Fields</i> , Springer-Verlag, 1983



۳ واحد ۴۸ ساعت	شبیه سازی و مدلسازی در بیومکاترونیک (ME2262) Simulation and Modeling in Bio-Mechatronics	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	اصول آناتومی پستانداران، شامل انسان و مقدمه ای بر کمیت های غیر تهاجمی قابل اندازه گیری در انسان	
۲	پردازش سیگنالهای حیاتی شامل : سیگنال الکتروکاردیوگرام، فونوکاردیوگرام و الکترو اسفلالوگرام و فشار خون شریانی آشکار سازی رخدادها و تکه بندی آنها	
۳	آنالیزهای زمان - فرکانسی طیف های فرکانسی کوهن و وینگر - وبل مکانیک ابزارهای توان بخشی شامل : توان بخشی قلب و عروق ، توان بخشی ماهیچه های اسکلتی	
۴	کنترل در سیستمهای زیستی شامل : اجزاء مصنوعی نظری دست و پا حساسه های پکار رفته و سیستم های عملکری (الکتریکی و نیوماتیکی) الگوریتم های کنترلی مورد استفاده در سیستمهای زیستی	
۵	روشهای طبقه بندی اطلاعات روش ماشین بردار پشتیبان (Support Vector Machine)	
۶	اصول عملکرد قلب مصنوعی و ضربان سازهای قلبی (pacemakers) دارو دهی در بیماران سلطانی و کنترل پیش روی بیماری رویان شناسی و سلولهای بنیادی (مدلسازی و کنترل)	
۷	شبکه های عصبی مصنوعی ME2250 و نحوه طراحی آن جهت طبقه بندی مناسب شبکه های ARTMAP, ANFIS این درس با انجام یک پروژه مناسب در این زمینه تکمیل خواهد شد.	



منابع

ردیف	عنوان
۱	R. H. Bishop, <i>mechanic system, sensors and actuators: fundamentals and modeling</i> , "CRC-Press, 2008
۲	R. M. Rangayyan, " <i>biomedical signal Analysis</i> , "jahan-wiley & Sons, 2002
۳	V.C. scanlon, t. sanderes, " <i>essentials of anatomy and phyisiology</i> , " f. a. davis company, 2007



۳ واحد ۴۸ ساعت	شناسایی سیستم‌ها و تئوری تخمین (ME2254) System Identification and Prediction Theory	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	سیستم‌های دینامیکی، مدلسازی پیوسته و گستته سیستم‌های دینامیکی، مقدماتی بر فرآیندهای اتفاقی و آمار، مدل‌های آماری مقدمه‌ای بر نحوه کارکرد الگوریتم‌های شناسایی سیستم	
۲	پاسخ ضربه، سیستم‌های خطی نا متغیر با زمان، بیان طیفی و فرکانسی یک سیستم دینامیکی، بیان طیفی سیستم‌های چند ورودی چند خروجی، مدل‌های ARMA, ARX	
۳	شبیه سازی پیش‌بینی و مشاهده. مفاهیم شبیه‌سازی، پیش‌گویی و مشاهده	
۴	پردازش سیگنال‌های دیجیتالی غیر تصادفی، تولید پاسخ فیلترهای علی و غیر علی به ورودی‌های مختلف تبدیل فوریه زمان گستته و نسخه سریع آن طراحی فیلترهای با پاسخ ضربه محدود و نا محدود، فیلترهای تطبیق‌پذیر	
۵	طراحی تخمینگرهای آماری تخمین حداقل مربعات خطأ، تخمین خطای پیش‌بین، تخمین سیگنال با برآورد تکه به تکه، شناسایی پارامترهای سیستم‌های دینامیکی، فیلتر کالمون گستته، پیوسته، توسعه یافته و بدون مرتبه	
۶	آشکارسازهای خطأ و عیب آزمون‌های بانیری تفکیک کننده (نوع نیمن-پرسون) آزمون‌های بانیری مقاوم و بازگشتی، آزمون‌های جداسازی چند کلاسی، شاخص‌های تشخیص خطأ در سیستم‌های دینامیکی مباحث جداسازی خطای حساسه‌ها و عملگرها	
۷	شناسایی سیستم‌های غیر خطی انواع روش‌های هوشمند شبکه‌های عصبی LVQ, RBF, FF, MLP اطلاعات ورودی خروجی کاربردهای کامپیوترا در مهندسی کنترل	



منابع

ردیف	عنوان
۱	L.Ljung, "System Identification, Theory for the user," 2 nd Edition, Prentice Hall, 1999
۲	T.Soderstrom, P.Stoica, "System Identification," Prentice Hall, 1989
۳	S. M. Kay, "Fundamentals of Statistical Signal Processing, Estimation Theory," Prentice Hall, 1979



٣ واحد ٤٨ ساعت	ترمو الاستیسیته (ME2012) Thermoelasticity	نام درس و تعداد واحد (نظری) آزمون نهایی، آزمون نوشتاری
		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
١	مفاهیم پایه در ترمولاستیسیته: تنسور تنش و روابط حاکم بر آن، روابط تبدیل تنشی در میدان سه بعدی، معادلات حرکت بر حسب مولفه های تنش، تنشهای اصلی و نامتفقیرهای تنشی، چابه جایی و تنسور کرنش، شرط سازگاری برای نواحی همبند ساده و مرکب، فرم روابط ترمولاستیسیته کلاسیک بر حسب مولفه های چابه جایی، فرم تنشی روابط ترمولاستیسیته، شرایط Cersar로 Michel و	
٢	ترمودینامیک اجسام الاستیک: مفاهیم ترمودینامیکی و قوانین اول و دوم ترمودینامیک، فرم تغییراتی ترمودینامیک، تئوری عمومی ترمولاستیسیته، انرژی های آزاد و Gibbs، قانون فوریه، اثر صدای دوم (انتشار موجی گرما)، تئوریهای ترمولاستیسیته کوپل (G-N, G-L, L-S) روابط جامع، شرایط مرزی و اولیه.	
٣	مسائل پایه در ترمولاستیسیته توزیع دمای منتهی بر تنشهای صفر، آنالوژی تغییرات دما و نیروهای جرمی و سطحی، حل عمومی مسائل ترمولاستیسیته (در مختصات دکارتی، استوانه ای و کروی)	
٤	تنشی های حرارتی در تیرها: تنشهای حرارتی و خیز تیرهای تحت بارهای ترمومکانیکی، شرایط مرزی، اثر تنشهای برشی عرضی، تنشها در تیرهای با مقطع چهارگوش (تنشهای گذرا، اثر تولید گرمای داخلی و غیره). تیرهای لایه ای یا غیر همگن (از جمله FGM).	
	تنشهای حرارتی و استوانه ها، کره ها، دیسکهای دوار: تنشهای ترمولاستیک در استوانه ها و کره های جدار ضخیم یا توپر و دیسکهای دوار با توزیع دمای شعاعی اثر توزیع دمای غیر متعارن	



	تشهایی ترمولاستیک در استوانه‌ها و کره‌های FGM (تشهایی پایا و گذرا).
	مسائل ترمولاستیک کوبل: تحلیل ترمولاستیک کوبل نیم فضا و استوانه‌ها و کره‌های ضخیم
	روشهای عددی در تحلیل مسائل ترمولاستیک کوبل: روشهای اجزاء محدود و Transfinite element برای بررسی ترمولاستیک کوبل مشخص مانند نیم فضا و استوانه جدار ضخیم، بررسی اثر وابستگی ویژگی‌های مواد با دما

منابع

ردیف	عنوان
۱	



۳ واحد ۴۸ ساعت	کنترل پیشرفته ۱ (ME2021) Advanced Control 1	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	سیستم‌های دینامیکی پیوسته و رفتار آن‌ها: تعارف و اصطلاحات، فضای حالت و متغیرهای حالت سیستم‌های دینامیکی، معادلات حالت سیستم‌های یک ورودی-یک خروجی (SISO) و چند ورودی-چند خروجی (MIMO) در سیستم‌های خطی و غیرخطی،تابع تبدیل در سیستم‌های خطی و غیرخطی SISO و MIMO، فرم کانونیکال کنترل پذیر، فرم کانونیکال مشاهده‌پذیر، فرم قطری (جردن)، فرم کانونیکال بهبود یافته، حل معادلات حالت متغیر با زمان، محاسبه‌ی ماتریس انتقال از روش‌های تبدیل معکوس و قطری کردن، مفهوم مقادیر ویژه و بردارهای ویژه در معادله $\dot{X} = AX$ ، مسیر حرکت در سیستم‌های خطی و غیرخطی، روش ایزوکلاین، حل معادلات حالت متغیر با زمان، نمایش ترسیمی سیستم‌های دینامیکی به صورت دیاگرام جعبه‌ای و دیاگرام چریانی.	
۲	سیستم‌های دینامیکی گستته و رفتار آن‌ها: معادلات حالت سیستم‌های گستته، تعیین مدل گستته‌ی زمانی از سیستم پیوسته‌ی زمانی، حل معادلات حالت سیستم‌های گستته، تبدیل Z ارتباط تبدیل Z و تبدیل لاپلاس، تعیین تابع تبدیل میدان Z از تابع تبدیل میدان لاپلاس، مقایسه‌ی عکس‌العمل سیستم پیوسته با سیستم گستته.	
۳	مدل فضای حالت سیستم‌های مهندسی (سیستم‌های انرژی‌دار): روش باندگراف، سیستم‌های یکراهم، دوراهه، تراندیوسرها، ترانسفورها و جایبریتورها، تعیین معادلات حالت از گراف خطی، معادلات حالت برای سیستم‌های دارای تراندیوسرهای ایده‌آل.	
۴	پایداری: تعريف پایداری لیاپانوف، پایداری ورودی-خروجی، تابع مثبت (منفی) معین، مثبت (منفی) نیمه‌معین، توابع مرتعی، تابع لیاپانوف، قضایای مستقیم پایداری و پایداری مجانبی لیاپانوف، قضیه‌ی نایاپایداری لیاپانوف و عکس آن، پایداری سیستم‌های	



	خطی پیوسته، معادله‌ی لیاپانوف در سیستم‌های خطی پیوسته و شرط لازم و کافی پایداری، پایداری سیستم‌های خطی گستته، معادله‌ی لیاپانوف در سیستم‌های خطی گستته، تعیین پایداری سیستم‌های گستته از روش Routh و روش Juri تعمیم قضیه‌ی پایداری نایکوست به سیستم‌های گستته‌ی زمانی.
۵	کنترل پذیری و مشاهده‌پذیری: تعریف کنترل پذیری و مشاهده‌پذیری، مثال‌های سیستم کنترل پذیر و مشاهده‌پذیر، کنترل پذیری سیستم‌های گستته: حالت نامتغیر با زمان، قضیه‌ی کنترل پذیری، گرامیان کنترل پذیری، ماتریس کنترل پذیری، درجه‌ی کنترل پذیری، تعیین گرامیان کنترل پذیری از معادله‌ی لیاپانوف سیستم‌های خطی گستته، حالت متغیر با زمان، قضیه‌ی کنترل پذیری در حالت متغیر با زمان مشاهده‌پذیری سیستم‌های گستته: حالت نامتغیر با زمان، قضیه‌ی مشاهده‌پذیری، گرامیان مشاهده‌پذیری، ماتریس مشاهده‌پذیری، حالت متغیر با زمان، قضیه‌ی مشاهده‌پذیری در حالت متغیر با زمان کنترل پذیری سیستم‌های پیوسته: تعاریف و قضایا در سیستم‌های متغیر با زمان و در سیستم‌های نامتغیر با زمان مشاهده‌پذیری سیستم‌های پیوسته: تعاریف و قضایا در سیستم‌های متغیر با زمان و در سیستم‌های نامتغیر با زمان. تجزیه‌ی مقادیر تکین، Singular Value Decomposition، مفهوم هندسی مقادیر تکین، فرم کانونیکال کالمن (تجزیه‌ی کانونیکال)، تعریف پایدار پذیری، تعریف تعقیب‌پذیری.
۶	طراحی سیستم کنترلی فیدبک خطی: فیدبک حالت و تعیین مقادیر ویژه، خواص دینامیکی سیستم‌های مدار بسته، نمایش سیستم در فرم کانونیکال کنترل پذیر، تبدیل به فرم کانونیکال کنترل پذیر، پایدار پذیری، تعیین مقادیر ویژه در سیستم‌های چند ورودی.
۷	مشاهده‌گرهای حالت: مشاهده‌گرهای مدار باز، مشاهده‌گر لوین برگر (مشاهده‌گر مدار بسته)، مشاهده‌گرهای کامل حالت در سیستم‌های پیوسته و گستته‌ی زمانی، مشاهده‌گرهای سیستم‌های گسته با پیش‌بینی، کنترل فیدبک حالت با مشاهده‌گر، مشاهده‌گر با رسته کاهش یافته.
۸	مسئله‌ی کنترل بهینه‌ی مربعی خطی:



	بیان مسأله در سیستم‌های پیوسته‌ی زمانی، حل LQ پیوسته‌ی زمانی در فرم فیدبک حالت، معادله‌ی دیفرانسیل ریکاتی، حالت نامتفیر با زمان و معادله‌ی جبری ریکاتی، روش محاسبه‌ی حل جبری ریکاتی، ماتریس هامیلتونین، بعضی خواص سیستم‌های LQ، مقاوم بودن و حد پایداری سیستم‌های پیوسته‌ی LQ
--	--

منابع

ردیف	عنوان
۱	K. Ogata, <i>Modern Control Engineering</i> , 4 th Ed. Prentice Hall, 2001
۲	R.C. Dorf and H. Bishop, <i>Modern Control Systems</i> , Prentice Hall, 2001



۳ واحد ۴۸ ساعت	کنترل پیشرفته ۲ (ME2236) Advanced Control 2	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	یادآوری کنترل بهینه‌ی مربعی خطی و خواص آن در سیستم‌های پیوسته‌ی زمانی	
۲	کنترل بهینه‌ی مربعی خطی در سیستم‌های گسته: حل مسأله‌ی LQ در سیستم‌های گسته‌ی زمانی، مسأله‌ی LQ پایا و حل آن، خواص ماتریس هامیلتونین، خواص LQ گسته‌ی زمانی پایا.	
۳	کنترل بهینه‌ی مربعی خطی با انتگرال گیر در سیستم‌های پیوسته	
۴	مقادیر ویژه‌ی مدار بسته‌ی سیستم LQ در سیستم‌های پیوسته و گسته‌ی زمانی.	
۵	رگولاتورهای مربعی خطی در حوزه‌ی فرکانسی (FSLQ): قضیه‌ی FSLQ و ساختار سیستم مدار بسته.	
۶	سیستم‌های خطی اتفاقی: فرآیندهای اتفاقی، توابع احتمال، توزیع نرمال، توابع ارگادیک، توابع همیشه تابع دانسته‌ی احتمال، اغتشاشات رنگی، اغتشاشات سفید، سیستم‌های خطی با ورودی‌های اتفاقی در حوزه‌ی زمان و حوزه‌ی فرکانس.	
۷	تخمین‌گر حالت بهینه (فیلتر کالمن): بررسی مفهومی تخمین حالت بهینه، طراحی تخمین‌گر بهینه در سیستم‌های پیوسته، ارتباط فیلتر کالمن با کنترل بهینه‌ی مربعی خطی، فیلتر کالمن در سیستم‌های گسته (تخمین‌گرها، اصلاح کننده‌ها، پیش‌بینی کننده‌ها).	
۸	کنترل بهینه‌ی مربعی گوسی (LQG)	
۹	سیستم‌های کنترلی مقاوم: آشنایی با اصول و روابط کلی سیستم‌های مقاوم، قضیه-ی بهره‌های کوچک، شرط پایداری مقاوم، اصول H_∞ .	
۱۰	طراحی سیستم‌های کنترل فیدبک خطی QFT.	

ردیف	منابع	عنوان
۱		S. M. Shinners, <i>Modern Control System Theory and Design</i> , 2 nd . Ed. John Wiley, 1998



W. L. Brogan, *Modern Control Theory*, 4rd ed. Prentice Hall, 1998

۲

B. D. O. Anderson, John B. Moore, *Optimal Control: Linear Quadratic Methods*.
Prentice Hall, 1998

۲



۳ واحد ۴۸ ساعت	واقعیت مجازی (ME2242) Virtual Reality	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مشخصات و کاربردهای واقعیت مجازی ME2242	
۲	ردیاب های سه بعدی موقعیت	
۳	حس بینایی و نمایشگرهای بینایی	
۴	حس لامسه و رباتهای اعمال نیرو	
۵	حس شنوایی و صدای سه بعدی	
۶	مدلسازی اجسام مجازی (هندسی، سینماتیکی و سینتیکی)	
۷	برنامه نویسی گرافیکی	
۸	فاکتورهای انسانی	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Burdea, G. G. and Coiffet, P., <i>Virtual Reality Technology</i> , Second Edition, John Wiley & Sons, Inc. N.J, U.S.A. 2003
۲	Ong, S. . and Nee, A. Y. C., <i>Virtual and Augmented Reality Application in Manufacturing</i> , Springer, 2004
۳	Stuart, R., <i>The design of Virtual Environment</i> , Barricade Books, 2001
۴	Burea, G. G., <i>Forcr and Touch Feedback for Virtual Reality</i> , John Wiley & Sons, 1996
۵	Vince, J., <i>Vitual Reality Systems</i> , Addison-Wesley, 1995
۶	Presence: <i>Teleoperators and Virtual Environments</i> , a journal published by the MIT Press, USA, Issues since 1992
۷	http://www.opengl.org



۳ واحد ۴۸ ساعت	خستگی (ME2226) Fatigue	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فصل ۱: مقدمه و کلیات مروری بر نظری الاستیسیته و پلاستیسیته: معادلات بنیانی الاستیسیته و پلاستیسیته، تانسور سفتی، قوانین تبدیل تنش و کرنش، تنش و کرنش متناوب، کرنش الاستیک و پلاستیک، انرژی کرنشی، سخت شدن ایزوتروپیک و سینماتیک، بارگذاری متناسب و نامتناسب، منحنی تنش-کرنش منویک و سیکلی، نرم شدن و سخت شدن سیکلی، حلقه‌ی هیستریزیس تعريف خستگی، انواع خستگی: خستگی کم‌چرخه و پرچرخه، خستگی حرارتی، خستگی سطحی، خستگی خوردگی، خستگی سایشی، جوانه‌زنی ترک، رشد ترک، مراحل رشد ترک، ترک نوع A و B. بسته شدن ترک، مکانیزم آسیب خستگی، پدیده‌ی رچتینگ، پدیده‌ی شکده‌ی Shakedown	
۲	فصل ۲: روش‌های طراحی خستگی معیارهای طراحی خستگی، طراحی عمر نامحدود، طراحی عمر محدود، طراحی مطمئن، طراحی بر اساس واماندگی مطمئن، طراحی بر مبنای آسیب قابل تحمل	
۳	فصل ۳: مدل‌های تخمین عمر خستگی روش‌های تنش پایه، عوامل مؤثر بر منحنی S-N، معادله‌ی باسکوین، اثر تنش متوسط (مدل مورو، مدل SWT)، روش‌های کرنش پایه بارگذاری با دامنه‌ی متغیر، مفهوم آسیب، نظری آسیب انباسته‌ی خطی و غیرخطی، اثر متقابل بارها، روش‌های شمارش سیکل‌ها	
۴	فصل ۴: خستگی بر مبنای مکانیک شکست مکانیک شکست الاستیک خطی، ضریب شدت تنش، چقرمگی شکست، پلاستیسیته‌ی نوک ترک، منحنی $\frac{da}{dN} - \Delta K$ ، معادله‌ی پاربس، ترک‌های خستگی کوچک ترک خستگی مود ترکیبی شامل: جهت رشد ترک‌ها، معیارهای رشد ترک، بررسی اثر تنش متوسط در رشد ترک	



	<p>فصل ۵: خستگی چند محوره مدل‌های تنش-پایه: مدل گاف، مدل‌های معیار تسلیم استاتیکی، مدل سینس، مدل فیندلی، مدل مک دیارمید، مدل دنگ وان. مدل‌های کرنش-پایه و انرژی-پایه: مدل مورو، مدل گارود، مدل الین، مدل صفحه-ی بحرانی بران و میلر، مدل صفحه‌ی بحرانی فاطمی و سوشی، مدل صفحه‌ی بحرانی اسمیت، واتسون و تاپر، مدل‌های ترکیبی صفحه‌ی بحرانی و انرژی، مدل ترکیبی صفحه‌ی بحرانی و انرژی لیو، مدل ترکیبی صفحه‌ی بحرانی و انرژی چو، کونلی و بانن، مدل ترکیبی صفحه‌ی بحرانی و انرژی گلینکا، وانگ و پلامتری</p>	۵
	<p>فصل ۶: خستگی قطعات ناج‌دار ضریب خستگی ناج، تحلیل تنش و کرنش ناج، تحلیل ناج تک محوره، پیش‌بینی عمر اجزای ناج‌دار، تحلیل ناج چند محوره، خستگی تک محوره، خستگی چند محوره</p>	۶
	<p>فصل ۷: اشاره‌ای به خستگی مواد کامپوزیت روش افت سفتی، روش افت استحکام</p>	۷

منابع

ردیف	عنوان
۱	R. I. Stephens, A. Fatemi, R. R. Stephens, and H. O. Fuchs, <i>Metal Fatigue in Engineering</i> , John Wiley, 2001
۲	D. F. Socie, and G. B. Marquis, <i>Multiaxial Fatigue</i> , SAE, 200
۳	McDowling/Ellis, <i>Advanced in Multiaxial Fatigue</i> , September 1993
۴	<i>Fatigue Design Handbook</i>
۵	P. J. Multiaxial, <i>Fatigue and Deformation: Testing and Prediction</i> , ASTM STP 1387, 2000
۶	Hertzberg, R. W. <i>Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials</i> , Third Ed., Wiley, New York, 1989
۷	Suresh, S., <i>Fatigue of Materials</i> , Cambridge University Press, Cambridge, 1991
۸	رحمت الله فاجار، مکانیک شکست و خستگی، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۸۸
۹	رحمت الله فاجار، محسن فاجار، تحلیل سازدهای مکانیکی تحت خستگی چند محوره، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۸۹



۳ واحد ۴۸ ساعت	ضریب بر روی سازه‌های کامپوزیتی و ساندویچی (ME2227) Impact Study on Composite and Sandwich Structures	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه شناخت انواع کامپوزیت‌ها، مکانیک مواد کامپوزیت و بهینه‌سازی آن‌ها، انواع پارگذاری‌ها، روش‌های مدل کردن تئوری و عددی مسائل ضربه، مکانیک کلی ضربه، حرکت موج، اثرات پارگذاری دینامیکی	
۲	ضریب بر روی سازه‌ها قوانين تماس، تماس بین دو جسم ارتقایی، نفوذ در تیرها و صفحات، تماس اجسام غیرهمسانگرد، نفوذ در سازه‌های چندلایه و ساندویچی، مدل‌های ارتقایی-پلاستیک، اثرات پیش‌بار بر روی نیروی برخورد، حل مسائل	
۳	دینامیک ضربه تئوری‌های تیرها شامل اوبلر-برنولی، تیموشنکو، مرتبه‌ی بالا، ارتعاشات آزاد لیر، تئوری‌های صفحات شامل کلاسیک، مرتبه‌ی اول برشی، مرتبه‌ی بالا، تئوری مرتبه‌ی بالا در سازه‌های ساندویچی نازک و ضخیم، اثرات عوامل مؤثر فیزیکی و هندسی بر روی پاسخ دینامیکی سازه تحت بار ضربه، تحلیل دینامیکی حل مسائل	
۴	مدل‌های ضربه مقدمه، مدل جرم و فتر، مدل توازن انرژی، مدل‌های بر اساس معیار جرمی، مدل‌های عددی، حل مسائل	
۵	ضریب بر روی سازه‌های ساندویچی مقدمه، مدل‌های ضربه برای تیرها و صفحات ساندویچی، هسته فوم، هسته انعطاف‌پذیر عرضی، شرایط مرزی	
۶	بررسی تجربی ضربه آزمایشات ضربه بر روی مواد و سازه‌ها، شارپی، آیزوود، سقوط وزنه، آزمایش هاپکینسون، آزمایش ورق پرنده، آزمایش ضربه با سرعت بالا	



	خرابی در سازه‌ها در اثر ضربه انواع خرابی، رشد خرابی، روش‌های ارزیابی خرابی در سازه‌ها، عوامل مؤثر در خرابی در اثر ضربه	۷
	بررسی تحمل به خرابی در سازه‌ها و خواص پسماند استحکام فشاری، کمانش، استحکام کششی پسماند، خستگی، خرابی در سازه‌های چند لایه‌ی الیاف-فلز	۸
	ضربه با سرعت بالا (بالستیک) روش‌های آزمایش، حد بالستیک، روش‌های خرابی، سازه‌های کامپوزیتی-سرامیکی	۹
	ترمیم وصله‌های فلزی و کامپوزیتی، اتصالات مکانیکی، اتصالات چسبی، اتصالات ترکیبی	۱۰

منابع

ردیف	عنوان
۱	S. Abrate, <i>Impact on Composite Structures</i> , Cambridge University Press, 2005
۲	S. R. Reid, G. Zhou, <i>Impact Behavior of Fiber-Reinforced Composite materials and Structures</i> , Wood Head Publishing, Ltd, 2001
۳	R. L. Slerakowsid, S. K. Chatorvedi, <i>Dynamic Loading and Characterization of Fiber-Reinforced Composite</i> , John Wiley & Sons, Ink, 1997



۳ واحد ۴ ساعت	مکانیک سازه‌های هوشمند (ME2222) Mechanics of Smart Structures آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه تعریف مواد پیشرفته و هوشمند، مقاومت مواد هوشمند در کاربردها، خواص اولیه‌ی مواد، گروه‌های مختلف مواد هوشمند، سازه‌های هوشمند در کاربردهای متعدد	
۲	مواد پیزوالکتریک خواص مواد پیزوالکتریک، اثر متقابل سازه‌ها و عملگرها، حرکت طولی میله‌ها، خمش تیرهای هوشمند، حرکه‌های هارمونیک، بارگذاری ضربه‌ای، کوپله معادلات الکتریکی-مکانیکی، روش‌های انرژی، تئوری صفحات، ارتعاشات صفحات هوشمند با پیزو، ضربه بر روی صفحات هوشمند با پیزو، صفحات کامپوزیتی از الیاف پیزو	
۳	آلیاژهای حافظه‌دار مقدمه، خواص آلیاژهای حافظه‌دار، مدل‌سازی اساسی آلیاژهای حافظه‌دار، کنترل ارتعاشات، اساس تحلیل برای طراحی و آنالیز تیرها و صفحات با آلیاژهای حافظه‌دار، صفحات کامپوزیتی با آلیاژهای حافظه‌دار، تحلیل ارتعاشات و ضربه بر روی صفحات هوشمند ترکیبی، وصله‌های هوشمند	
۴	سیالات با متغیرهای تغییر شکلی الکتریکی و مغناطیسی مقدمه، مکانیزم و خواص، ترکیب و رفتار سیالات، مدل‌های ریاضی، میراکنندۀ‌ها، ارتعاشات صفحات ساندویچی هوشمند با هسته‌ی سیالات الکتریکی و مغناطیسی	
۵	مواد با خواص تابعی مقدمه، تعاریف و دسته‌بندی مواد FGM، پاسخ ترمومکانیکالی، مدل‌های ریاضی برای تحلیل FGM	
۶	جذب کننده‌های ارتعاشی مقدمه، جاذب‌های میراکنندۀ ارتعاشی، جاذب‌های ارتعاشی زیروسکوپی، جاذب‌های ارتعاشی فعال	
۷	نانو و ممز	



	مقدمه، سازه‌های نانو، نانوکامپیوزیت‌ها، نانوتیوب‌های کربنی، خواص سازه‌های طبیعی، طراحی سازه‌های با مواد زیست حیاتی، حساسگرهاي زیست حیاتی	
	کنترل سازه‌ها مدلسازی سازه‌ها برای کنترل، مجموعه‌های با حسگرهای SMA، مجموعه‌های با حسگرهای PZT	۸
	سازه‌های خودترمیم مقدمه، تعاریف و دسته‌بندی مواد SH، مدل‌های ریاضی برای تحلیل SH ها	۹

منابع

ردیف	عنوان
۱	Michell Adidington, Daniel Schodek, <i>Smart Materials and New Technology</i> , Elsevier, 2005
۲	A. V. Srinivasan, D. Michael Mc Farland, <i>Smart Structures, Analysis and Design</i> , Cambridge University Press, UK, 2001
۳	S. Suresh, A. Mortensen, <i>Fundamentals of Functionally Graded Materials, Processing and Thermo-Mechanical Behaviour of Graded Metals and Metal-Ceramics</i> , Cambridge University Press, UK, 1998
۴	Mel Schwartz, <i>Encyclopedia of Smart Materials</i> , Vol. 1 and 2, John Wiley & Sons, Inc., USA, 2002
۵	J. R. Vinson, <i>Plate and Panel Structures of Isotropic, Composite and Piezoelectric Materials, Including Sandwich Structures</i> , Springer, Netherlands, 2005
۶	P. M. Ajayan, L. S. Schadler, P. V. Braun, <i>Nano Composite Science & Technology</i> , Wiley-Verlag, Germany, 2004
۷	V. K. Varadan, K. J. Vinoy, S. Gopalakrishnan, <i>Smart Material Systems & MEMS: Design & Development Methodologies</i> , John Wiley & Sons, Ltd, England, 2006



۳ واحد ۴۸ ساعت	کنترل فازی- عصبی (ME2249) Neuro Fuzzy Control System آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه مقدمه‌ای بر مجموعه‌های فازی، کنترل فازی، شبکه‌های عصبی، محاسبات نرم	
۲	اصول منطق کلاسیک مقدمه، نسبت یا رابطه، گزاره، نقیض گزاره، ترکیب فصلی، ترکیب عطفی، گزاره‌های حملی و شرطی، خواص ترکیبیهای فصلی و عطفی دو گزاره، استنتاج منطقی، قانون قیاس، قانون انتزاع، قانون نقیض انتزاع، اشکال چهارگانه‌ی قیاس اقترانی، ضریبهای ۱۶ گانه‌ی هر یک از اشکال قیاس	
۳	مجموعه‌های فازی مقدمه، تعاریف و اصطلاحات مجموعه‌های فازی، عملیات روی مجموعه‌های فازی، فرمولاسیون و روابط پارامترهای توابع عضویت، انواع اجتماع و اشتراک و متمم، ابراتورهای T نرم و S ترم	
۴	روابط و قواعد فازی مقدمه، اصل توسعه و روابط فازی، قواعد اگر-آنگاه فازی، متغیرهای کلامی، قواعد فازی زاده، ممدانی، سوگینو، تسوکوماتو و ...	
۵	استنتاج فازی مقدمه‌ای استدلال‌های فازی و استدلال‌های تقریبی، قانون عمومیت یافته‌ی قیاس اقترانی، Generalized Modus Ponens، تعاریف مربوط به استنتاج‌های منطقی فازی، مقایسه و نمایش نوع استنتاج‌های فازی	
۶	ساختار سیستم کنترل فازی مقدمه، ساختار سیستم کنترل فازی، فازی سازها، پایگاه داده‌ها، پایگاه قواعد، پایگاه استنتاج، غیر فازی سازها	
۷	تحلیل پایداری و طراحی سیستم‌های کنترل فازی خطی تعریف پایداری کلی (Global) و پایداری منطقه‌ای (Local) و پایداری ورودی خروجی (BIBO)، بررسی پایداری منطقه‌ای بر اساس طراحی سیستم فازی به	



	روشهای ممدازی، TS (تاكاگی، سوگینو) در کنترلرهای PID فازی، کنترل فازی بهینه، کنترل فازی مقاوم	
۸	طراحی سیستم‌های کنترل فازی غیرخطی طراحی سیستم‌های کنترل فازی مود لغزشی، تحلیل پایداری سیستم فازی غیرخطی، طراحی سیستم کنترل فازی نظارتی، ...	
۹	کنترل فازی تطبیقی سیستم منطقی فازی تطبیقی مستقیم، سیستم منطقی فازی غیرمستقیم، مقایسه-ی روش‌های تطبیقی، طراحی سیستم کنترل فازی به روش تطبیقی	
۱۰	ساختار شبکه‌های عصبی تعریف و اصطلاحات، قواعد یادگیری، ساختار شبکه عصبی، انواع توابع ریاضی گره‌های عصبی، شبکه‌ی پرسپترون چند لایه، روش پس انتشار خطأ در شبکه‌های پیشخور	
۱۱	اصول ریاضی در شبکه‌های عصبی مبانی محاسبات برداری و ماتریسی، هندسه‌ی ساختار فضای حالت بهینه‌سازی، روش حداقل مربعات برای شناسایی و مدلسازی سیستم‌ها، LSE در در سیستم‌های خطی و غیرخطی، LSE در سیستم‌های متغیر با زمان و نامتغیر با زمان	
۱۲	ساختار ترکیب سیستم‌های فازی و شبکه‌های عصبی (نوروفازی) اساس کار سیستم‌های نوروفازی، طراحی و کاربرد نوروفازی در مدلسازی سیستم‌های دینامیکی، طراحی و کاربرد نوروفازی در کنترل سیستم‌های دینامیکی، ANFIS ساختار	
۱۳	محاسبات نرم تعریف محاسبات نرم، ترکیب فازی و شبکه عصبی، ترکیب فازی و الگوریتم ژنتیک، ترکیب با احتمالات، مدلسازی سیستم‌های دینامیکی بر مبنای محاسبات نرم، کاربرد محاسبات نرم در پیش‌بینی رفتار سیستم‌های دینامیکی غیرخطی، کاربرد در تشخیص بیماری‌های قلبی، کاربرد در مهندسی پزشکی و شیوه‌های درمانی، کاربرد در Text Mining، ارائه‌ی مثال‌های عملی از موارد کاربردی	



منابع

ردیف	عنوان
۱	J. S. R. Jang et-al, <i>Neuro-Fuzzy and Soft Computations, A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence</i> , Prentice-Hall International, Inc. 2002
۲	Bart Kosko, <i>Neural Networks and Fuzzy System, A Dynamical System Approach to Machine Intelligence</i> , Prentice Hall, New Dehli, 2005
۳	H. Li, et-al, <i>Fuzzy Neural Intelligence Systems, Mathematical Foundation and the Application in Engineering</i> , CrC Press, 2001



۳ واحد ۴۸ ساعت	تئوری ورق و پوسته (ME2204)۲ Theory of Plates and Shells 2 آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر تئوری‌های کلاسیک ورق ایزوتروپک	
۲	<p>تئوری‌های خطی و غیرخطی ورق Global (تک لایه‌ی هم ارز) غیر کلاسیک</p> <p>۱- ارائه‌ی تئوری‌ها</p> <p>الف) تئوری تغییر شکل برشی مرتبه‌ی اول</p> <p>ب) تئوری تغییر شکل برشی مرتبه‌ی سوم</p> <p>پ) تئوری تغییر شکل برشی مرتبه‌ی p</p> <p>ت) تئوری تغییر شکل برشی Hybrid و Mixed</p> <p>ث) تئوری‌های مرتبه‌ی بالای سازگار و تئوری‌های مرتبه‌ی بالای ترمیم یافته</p> <p>۲- استخراج روابط متناظر با تحلیل خمشی ورق مرکب (از جمله FGM)، ویسکوالاستیک، ساندویچی و از جنس مواد هوشمند پیزوالکتریک و مگنتوستراتکیو، تحت بارهای ترمومکانیکی، ترموالکترومکانیکی و ترمومگنتومکانیکی بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱ و ارائه‌ی روش‌های نیمه تحلیلی و عددی (FEM)</p> <p>۳- تحلیل ارتعاش و یافتن پاسخ گذرای ورق تحت بارهای دینامیکی ترمومکانیکی، ترموالکترومکانیکی و ترمومگنتومکانیکی و روش‌های حل متناظر برای ورق‌های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱</p> <p>۴- تحلیل کمانش استاتیکی و دینامیکی و روش‌های حل متناظر برای ورق‌های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱</p>	
۳	<p>تئوری‌های خطی و غیرخطی پوسته Local (محلی یا لایه‌ای)</p> <p>۱- ارائه‌ی تئوری‌ها</p> <p>الف) تئوری‌های لایه‌ای با پیوستگی C^0</p> <p>ب) تئوری‌های لایه‌ی مجرزا</p> <p>پ) تئوری‌های Zig-Zag با و بدون پیوستگی تنش‌های برشی و</p>	



	<p>قائم عرضی</p> <p>ت) تئوری‌های لایه‌ای Hybrid و Mixed</p> <p>۲- استخراج روابط متناظر با تحلیل خمشی پوسته مرکب (از جمله FGM)، ویسکوالاستیک، ساندویچی و از جنس مواد هوشمند پیزوالکتریک و مگنتوسترکتیو، تحت بارهای ترمومکانیکی، ترموالکترومکانیکی و ترمومگنتومکانیکی بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱ و ارائه‌ی روش‌های نیمه تحلیلی و عددی (FEM)</p> <p>۳- تحلیل ارتعاش و یافتن پاسخ گذرای پوسته تحت بارهای دینامیکی ترمومکانیکی، ترموالکترومکانیکی و ترمومگنتومکانیکی و روش‌های حل متناظر برای پوسته‌های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱</p> <p>۴- تحلیل کمانش استاتیکی و دینامیکی و روش‌های حل متناظر برای پوسته‌های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱</p>	
۴	<p>تئوری‌های خطی و غیرخطی محلی-کلی Global-Local</p> <p>۱- ارائه‌ی تئوری‌ها</p> <p>الف) تئوری‌های Zig-Zag مبتنی بر ایده‌ی Double Superposition</p> <p>ت) تئوری غیرخطی G-L از گونه‌ی Adaptive Iterative</p> <p>۲- استخراج روابط متناظر با تحلیل خمشی ورق مرکب (از جمله FGM)، ویسکوالاستیک، ساندویچی و از جنس مواد هوشمند پیزوالکتریک و مگنتوسترکتیو، تحت بارهای ترمومکانیکی، ترموالکترومکانیکی و ترمومگنتومکانیکی بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱ و ارائه‌ی روش‌های نیمه تحلیلی و عددی (FEM)</p> <p>۳- تحلیل ارتعاش و یافتن پاسخ گذرای ورق تحت بارهای دینامیکی ترمومکانیکی، ترموالکترومکانیکی و ترمومگنتومکانیکی و روش‌های حل متناظر برای پوسته‌های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱</p> <p>۴- تحلیل کمانش استاتیکی و دینامیکی و روش‌های حل متناظر برای پوسته‌های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱</p>	
۵	<p>تحلیل خمش، ارتعاش و کمانش ورق با تئوری الاستیسیته (روش‌های توابع تنش، متغیرهای حالت و روش‌های دیگر) و تحلیل غشا</p>	



منابع

ردیف	عنوان
۱	Reddy, J. N., 2007, "Theory and Analysis of Elastic Plastic and Shells", 2 nd edition, CRC/Taylor & Francis.
۲	Reddy, J. N., 2004, "Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells theory and analysis", 2 nd edition, CRC Press.
۳	Qatu, M., 2004, "Vibration of Laminated Shells and Plates", Academic Press.
۴	Awrejcewicz, J., Krysko, V. A., Krysko, A. V., 2007, "Thermo-Dynamics of Plates and Shells", Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
۵	Lagoudas, D. C., 2008, "Shape Memory Alloys", Springer, LLC.
۶	Amabili, M., 2008, "Nonlinear Vibration and Stability of Shells and Plates", Cambridge University Press.
۷	Shen, H.-S., 2009, "Functionally Graded Materials: Nonlinear Analysis of Plates and Shells", CRC Press TAYlaor & Francis Group.
۸	Brinson, H. F., Brinson, L. C., 2008, "Polymer engineering science and viscoelasticity", Springer.
۹	Vinson, J. R., 2005, "Plate and Panel Structures of Isotropic, Composite and Piezoelectric Materials, Including Sandwich Construction", Springer.
۱۰	Lakes, R. S., 1998, "Viscoelastic Solids", CRC Press.



۳ واحد ۴۸ ساعت	سازه‌های اتصال چسبی (ME2212) Adhesively bonded structures	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه و مبانی	
۲	تحلیل تنش در اتصالات چسبی	
۳	اصول طراحی اتصالات چسبی	
۴	کاربرد مکانیک شکست در اتصالات چسبی	
۵	بررسی و مدلسازی انواع آسیب در اتصالات چسبی	
۶	روش‌های آزمایشگاهی در تحلیل آسیب و استحکام سازه‌های اتصال چسبی	
۷	سازه‌های اتصال چسبی پیشرفته	

منابع

ردیف	عنوان
۱	<i>Adhesive bonding: Science, Technology and applications</i> , Adams, 2005
۲	<i>Handbook of adhesives and sealants</i> , 2nd ed, E. M. Petrie, 2007
۳	<i>Durability of structural adhesives</i> , Kinloch, 1986
۴	<i>Adhesion and Adhesives: Science and Technology</i> , Kinloch, 1987
۵	<i>Modeling of adhesively bonded joints</i> , Lucas Filipe Martins da Silva, 2008



۳ واحد ۴۸ ساعت	دینامیک پیشرفته (ME2231) Advanced Dynamics	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
	فصل ۱: سینماتیک:	
۱	۱-۱- مختصات کارتزین	
۲	۲-۱- مختصات مماس و نرمال بر مسیر	
۳	۳-۱- مختصات استوانه‌ای	
۴	۴-۱- مختصات کروی	
۵	۵-۱- حرکات نسبی و محاسبه ماتریس دوران ناهمگن	
۶	۶-۱- سینماتیک اجسام صلب ۶-۱-۱- مشتق یک بردار ثابت در یک دستگاه متحرک ۶-۲-۱- مشتق یک بردار متحرک در دستگاه متحرک	
۷	۷-۱- حرکت انتقالی	
۸	۸-۱- دوران حول محوری ثابت	
۹	۹-۱- حرکت به موازات یک صفحه	
۱۰	۱۰-۱- دوران حول نقطه‌ای ثابت	
۱۱	۱۱-۱- حرکت عمومی	



	۱۲-۱- مدلسازی سینماتیک جسم صلب	۱۲
	۱۳-۱- مدلسازی اجسام الستیک	۱۳
فصل ۲ : سینماتیک:		
	۱۴- ۱- دینامیک اجسام صلب	۱۴
	۱۵- ۲- فرموله کردن معادلات حرکت ۱-۲-۲- معادله اویلر حول محورهای اصلی ۲-۲-۲- معادله نیوتن ۳-۲-۲- معادله اویلر	۱۵
	۱۶- ۳-۲- مدلسازی بازوی مکانیکی به روش نیوتن اویلر	۱۶
	۱۷- ۴-۲- انرژی جسم صلب در حرکت سه بعدی	۱۷
	۱۸- ۵-۲- روش لاغرانژ ۱-۵-۲- معادلات قیدی ۲-۵-۲- نیروهای تعمیم یافته ۳-۵-۲- بکارگیری روش لاغرانژ ۴-۵-۲- دینامیک بازوی مکانیکی به روش لاغرانژ	۱۸
	۱۹- ۶-۲- استنتاج معادلات لاغرانژ از معادلات نیوتن	۱۹
	۲۰- ۷-۲- manipulators با بازوی های الستیک ۱-۷-۲- معادله دینامیکی حرکت	۲۰
	۲۱- ۸-۲- multipliers معادلات لاغرانژ	۲۱
	۲۲- ۹-۲- ممتدوم عمومی	۲۲



	۲۳- تابع همیلتون	
	۲۴- ۱۱-۲ دینامیک اجسام صلب و الاستیک: اصل هامیلتون	
	۲۴- ۱۱-۲-۱- معادلات حالت ۲-۱۱-۲- خطی سازی معادلات حرکت	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Meirovitch, L., "Methods of Analytical Dynamics" McGraw-Hill, 1970.
۲	Crandal, S.H., Karnopp, D.C., Kurtz, E.F. "Dynamics of Mechanical and Electro-Mechanical Systems", McGraw-Hill, 1968.
۳	D'Souza, A.F., and Gary, V.K. "Advanced Dynamic: Modeling and Analysis", Prentice-Hall 1984.
۴	Shabana, A.A., "Computational Dynamics" Jhon Wiley, 1995.
۵	Etkin, B "Classical Dynamics" Stability and Control", 1982 .
۶	Jerry H. Ginsberg, "Advanced Engineering Dynamics", 1998.
۷	Harrison, H.R., Nettleton T., "Advanced Engineering Dynamics", 1997.
۸	Anderew, Marris, Ch.s Stoneking, "Advanced Dynamics", 1976.
۹	Shuh, Jing Ying, "Advanced Dynamics", 1997.
۱۰	Bruce J, Torby "Advanced Dynamic For Engineers", 1984.
۱۱	Jerry H, Ginsberg, "Advanced Engineering Dynamics", 1995.



۳ واحد ۴۸ ساعت	ریاضیات پیشرفته ۱ (ME2003) Advanced Engineering Mathematics 1	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
فصل اول		
۱.۱ ماتریسها	تعريف ماتریس	۱.۱.۱
	عملیات جبری روی ماتریسها	۲.۱.۱
	تعريف برابری	۳.۱.۱
	ضرب اسکالر یک ماتریس	۴.۱.۱
	ضرب ماتریسها	۵.۱.۱
	ترانسپوزه	۶.۱.۱
	دترمینان ماتریس مربعی 3×3	۷.۱.۱
	خواص دترمینانها	۸.۱.۱
	معکوس ماتریس	۹.۱.۱
	مقادیر ویژه و بردارهای ویژه	۱۰.۱.۱
	حل سیستم معادلات دیفرانسیل خطی	۱۱.۱.۱
	قطری کردن یک ماتریس	۱۲.۱.۱
۲.۱ مشتقات بردارها و ماتریسها و توابع آنها	مشتقات بردارها و ماتریسها و توابع آنها	
	مشتقات ماتریسها	۱.۲.۱
۳.۱ مفاهیم اولیه	تعريف مختصات	۱.۳.۱



	تفصیر حالت مختصات	۲.۳.۱
	ماتریس دوران	۳.۳.۱
	دورانهای مرکب (Composite Rotations)	۴.۳.۱
	۴.۱ مقدمات ریاضی	
	موقوعیت و جهت یک جسم صلب	۱.۴.۱
	تبديلات مختصات	۲.۴.۱
	تبديلات همگن	۳.۴.۱
	ماتریس انعطاف پذیر	۴.۴.۱
	فصل دوم	
	۱.۲ معادلات با مشتقهای جزئی	
	مقدمه	۱.۱.۲
	حل عددی معادلات دیفرانسیل بیضی گون (EllipticPDE)	۲.۱.۲
	Neumann and Mixed Problems	۲.۱.۲
	Irregular Boundary	۴.۱.۲
	حل عددی معادلات دیفرانسیل سهمی (parabolic)	۵.۱.۲
	Crank-Nicholson	۱۰.۲
	روشهای عددی برای حل معادلات دیفرانسیل جزئی (معادلات Hyperbolic)	۷.۱.۲
۲	۲.۲ تبدیلات انتگرالی شامل: تبدیلات فوریه، لاپلاس	
	انتگرال فوریه	۱.۲.۲
	سری فوریه کسینوسی	۲.۲.۲
	تبدیل لاپلاس	۳.۲.۲
	تابع خطأ	۴.۲.۲
	کاربرد تبدیل لاپلاس	۵.۲.۲
	حل معادلات با مشتقهای جزئی به کمک تبدیلات فوریه	۶.۲.۲
	معادله یک بعدی گرمایش-شرایط مرزی Homogeneous	۷.۲.۲
	معادله یک بعدی گرمایش-شرایط مرزی Non homogeneous	۸.۲.۲
	مسئله حرارت گذرا	۹.۲.۲



	معادله یک بعدی موج Dirichlet معادله لاپلاس-مسئله	۱۰.۲.۲ ۱۱.۲.۲	
	معادله دو بعدی موج در یک منطقه دایره ای	۱۲.۲.۲	
			فصل سوم
			۱.۳ اختلالات جبری
	معادلات Quadratic معادلات Cubic معادلات درجات بالا تر	۱.۱.۳ ۲.۱.۳ ۳.۱.۳	
			۲.۳ اختلالات منظم
	اختلالات، معادلات درجه دو مسئله استرم لیویول Strum, Liouvel مسئله استروم لنویول معادله دیفرانسیل لزاندر	۱.۲.۳ ۲.۲.۳ ۳.۲.۳ ۴.۲.۳	۳
			۳.۳ اختلالات نامنظم Singular Perturbation
			فصل چهارم-حساب تغییرات
			حساب تغییرات
			۱.۴ مقدمه
			۲.۴ مسئله حساب تغییرات
			۳.۴ مقادیر ایستایی تابعی
			۴.۴ چند متغیر مستقل
			۵.۴ اصل هامیلتون
			۱.۵.۴ مقدمه
			۲.۵.۴ اصل هامیلتون برای ذرات و اجسام صلب



منابع

ردیف	عنوان
۱	نرم افزار Mathematica و کاربرد مهندسی آن، انتشارات علم و صنعت ایران، ۱۳۷۷.
۲	ریاضیات مهندسی پیشرفته با Mathematica and Matlab، انتشارات علم و صنعت ایران، ۱۳۸۱.
۳	"Advanced Calculus for Application" by Hildebrand
۴	"Advanced Engineering Mathematics" by Wylie.
۵	"Advanced Engineering Mathematics" by Kreyzig.
۶	"Mathematica: A System for Doing Mathematics by Computer". S.Wolfram.
۷	"Partial Differential Equations of Mathematical physics", Tyn. Myint-U.
۸	"Integral Equation" B.L. Moiseiwitsch.
۹	"Calculus of Variations" L.E.ELSGOLC.



نام درس و تعداد واحد (نظری)	رباتیک پیشرفته (ME2022) Advanced Robotics	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	الف) مدل کردن و تئوری رباتها مقدمه	
۲	جنبش مستقیم ربات در حقیقت مبانی ریاضی ربات را مورد بررسی قرار داده و با داشتن متغیرهای بردار مفاصل موقعیت و جهت دست ربات را محاسبه نمود.	DIRECT KINEMATICS
۳	جنبش معکوس ربات در این بحث می توان با داشتن موقعیت و جهت دست متغیرهای مفاصل را مورد محاسبه قرارداد که در این حالت اطلاعات توسط حس کننده های خارجی همچون دوربین در بالای سر ربات موقعیت و جهت لازم دست ربات را تعیین می کند.	INVERSE KINEMATICS
۴	آنالیز فضای کار و طرح مسیر پیوسته WORK SPACE ANALYSIS AND TRAJECTORY PLANNING تکنیکهای طراحی حرکت ربات جهت انجام ماهرانه عملکرد همچون گذاشتن و برداشتن را مورد بررسی قرار می دهد.	
۵	استاتیک و حرکت دیفرانسیلی DIFFERENTIAL MOTION AND STATIC در این بحث می توان زمانی که ربات با محیطی در تماس می باشد تجزیه و تحلیل استاتیکی برای آنالیز ربات را انجام داد و نیز می توان تغییرات دیفرانسیلی موقعیت و جهت دست بمنظور تطبیق حرکت را بمورد بررسی قرار داد.	
۶	دینامیک ربات MANIPULATOR DYNAMICS	



	در این حالت می توان کنترل دقیق و حرکت سریع توسط مدل دینامیکی واقعی بازو را مورد بررسی قرار داد.	
	کنترل ربات ROBOT CONTROL با استفاده از مدل دینامیکی که بر پایه گشتاور متغیر می باشد و شامل کنترل PID تک محوری، کنترل PD و جاذبه کنترل گشتاور محاسباتی کنترل ساختار متغیر و کنترل امپدانس می باشد مورد بررسی قرار داد.	۷
	بینانی ربات ROBOT VISION تصاویر باینری، از دوربین بالای سر ربات را مورد آنالیز قرار داده تا بتوان فضای کار و تغییر موقعیت و جهت دست ربات را مورد کنترل قرار داد. تا ربات با موفقیت به محلهای مورد نظر دسترسی داشته باشد. پس می توان توسط بینانی ربات و الگوریتمهای هوشمند که بر اساس حس کننده های خارجی (حس کننده نیرو- فشار) است دقت اندازه گیری را افزایش و کیفیت عملکرد ربات تیز افزایش یابد.	۸
	ب) تجربی و شبیه سازی: ۱) برنامه نویسی با استفاده از نرم افزار سمبولیک Mathematica ۲) ارائه مثالهای مختلف در هر قسمت و بسط سمبولیک دینامیک ربات ۳) آشنایی با ربات آزمایشگاهی و تست نمونه های مختلف	۹

منابع

ردیف	عنوان
۱	آزادا و اسلوتاین، تجزیه و تحلیل کنترل ربات، ترجمه م. حبیب‌زاد کورایم، انتشاراتدانشگاه علم و صنعت، ۱۳۷۸.
۲	م. حبیب زاد کورایم، دینامیک برداری رباتها، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۷۹
۳	م. حبیب زاد کورایم، نرم افزار Mathematica و کاربرد مهندسیان انتشاراتدانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ دوم، ۱۳۸۰
۴	Schilling R. J. <i>Fundamentals of Robotics Analysis and Control</i> , 1990.
۵	Robotic Engineering: An Integrated Approach, Prentice-Hall inter. Inc., 1988





۳ واحد ۴۸ ساعت	ارتعاشات پیشرفته / سیستمهای ممتد (ME2230) Advanced Vibration آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	اصول دینامیک تحلیلی	
۲	مختصات تعمیم یافته و درجات آزادی	
۳	اصل کار مجازی	
۴	اصل همیلتون و معادلات لاغرانژ برای حرکت	
۵	سیستم های چند درجه آزادی	
۶	معادلات حرکت برای سیستم های پایستار و غیر پایستار و خطی سازی حول نقطه تعادل	
۷	مسائل مقدار ویژه متقارن و غیر متقارن	
۸	روش رایلی	
۹	سیستم های با پارامترهای گسترده (سیستم های پیوسته)	
۱۰	مسائل مقدار ویژه دیفرانسیلی	
۱۱	ارتعاشات میله، تیر، پوسته و تیر	
۱۲	روشهای تقریبی برای سیستم با پارامترهای گسترده (سیستم های پیوسته)	
۱۳	روش انرژی رایلی	



	روش رایلی- ریتز	۱۴
	روش لاغرانژ	۱۵

منابع

ردیف	عنوان
۱	L. Meirovitch, <i>Fundamentals of Vibrations</i> , Prentice Hall, 2000
۲	S. S. Rao, <i>Vibration of Continuous Systems</i> , Wiley, 2007



۳ واحد ۴۸ ساعت	محاسبات عددی پیشرفته (ME2020) Advanced Numerical Methods آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	منابع خطا در محاسبات عددی و بررسی پایداری عددی	
۲	حل معادلات غیر خطی	
۳	حل دستگاه معادلات خطی	
۴	درون یابی و تقریب	
۵	محاسبه مشتق و انتگرال بروش عددی	
۶	حل عددی معادلات دیفرانسیل	
۷	singular Value Decomposition	
۸	Differential Quadrature	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Numerical Methods (Problems and Solutions) M.K. Jain S.R.K. Iyengar R.K. Jain
۲	Applied Numerical Analysis. Curtis F. Gerald. Patrick O. Wheatley.
۳	Elementary Numerical Analysis. An algorithmic Approach. Samuel D. Conte / Carl de Boor.



۳ واحد ۴۸ ساعت	مکانیک خرابی در مواد مرکب (ME2219) Damage Mechanics in Composite Materials	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه‌ای بر مکانیک مواد کامپوزیت	
۲	انواع مکانیزم‌های خرابی در کامپوزیت‌های چندلایه <ul style="list-style-type: none"> • جدایی بین الیاف و رزین • ترک خوردنگی ماتریسی • ترک ماتریسی ایجاد‌کننده ترک‌های ریز • ترک ماتریسی ایجاد‌کننده جدایی بین لایه‌ای میانی • جدایی بین لایه‌ای لبه‌ای در لایه‌چینی زاویه‌ای • جدایی بین لایه‌ای لبه‌ای در مود یک 	
۳	روش سنتی در بررسی خرابی مواد کامپوزیت <ul style="list-style-type: none"> • معیار تسای-هیل • معیار تسای-هو • معیار بر پایه تنش‌های پرشی لبه‌ای • معیارهای دو بعدی هشین • معیارهای سه بعدی چانگ 	
۴	آنالیز خرابی به شیوه گسترش تدریجی خرابی <ul style="list-style-type: none"> • روش دو بعدی هشین • روش سه بعدی چانگ 	
۵	شیوه مایکرومکانیکی در آنالیز خرابی کامپوزیت‌ها <ul style="list-style-type: none"> • توصیف حجم تمونه • تئوری شکست محدود • روش تاخیر-برش ○ فرضیات اساسی روش 	



	<ul style="list-style-type: none"> ○ مدلسازی ترک ماتریسی ○ مدلسازی جدایی بین لایه‌ای ناشی از ترک ماتریسی • روش حساب تغییرات <ul style="list-style-type: none"> ○ ملاحظات اساسی حساب تغییرات ○ روش‌های بر پایه تنش یا جابجایی ○ اکسترمم انرژی مکمل حجم نمونه ○ اکسترمم انرژی انرژی کرنشی ○ مدلسازی ترک ماتریسی ○ مدلسازی جدایی بین لایه‌ای ناشی از ترک ماتریسی • شیوه مک‌کارتني <ul style="list-style-type: none"> ○ اساس روش مک‌کاتنی ○ بارگذاری‌های درون صفحه‌ای ○ بارگذاری‌های چندجهتی ○ بارگذاری خمی
	<p>شیوه مزومکانیکی در آنالیز خرابی مواد کامپوزیت</p> <ul style="list-style-type: none"> • پارامترهای خرابی • قوانین برابری فضاهای خرابی و بدون خرابی • قوانین گسترش خرابی • مشخصه‌سازی مواد • پیشروی خرابی درون لایه‌ای • پیشروی خرابی بین لایه‌ای

منابع

ردیف	عنوان
۱	J. Lemaitre, <i>A Course on Damage Mechanics</i> , Springer; 2nd edition (June 14, 1996)
۲	C.T. Herakovich, <i>Mechanics of Fibrous Composites</i> , Wiley; 1 edition (November 27, 1997)
۳	R. Talerja, <i>Damage Mechanics of Composite Materials</i> , Elsevier Science; 1 edition (April 1, 1994)



۳ واحد ۴۸ ساعت	کنترل دیجیتال (ME2026) Digital Control	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	معرفی سیستم‌های کنترل دیجیتال	
۲	مدل‌های زمانی برای نمایش سیگنال‌ها و سیستم‌های گسته (ماتریس سیستم، معادلات تفاضلی، معادلات فضای حالت و ..)	
۳	خواص مدل‌های زمانی گسته (دسترسی پذیری، کنترل پذیری، رویت پذیری و (...))	
۴	مدل‌های فرکانسی برای نمایش سیگنال‌ها و سیستم‌های گسته (تبديل \mathcal{Z} ، مدل ضربه‌ای، تلفیق سیستم‌های پیوسته و گسته، تاثیر اغتشاشات پیوسته و ..)	
۵	نمونه گیری و بازسازی سیگنال‌های پیوسته (نمونه برداری و نگهداشت آرمانی و مرتبه‌ی صفر، پدیده‌ی تداخل فرکانسی، فیلترهای ضد تداخل)	
۶	گسته سازی سیستم‌های تحت کنترل (مدل زمانی حافظ پاسخ پله، اثرات تاخیر، اثرات گسته سازی بر کنترل پذیری و رویت پذیری، مدل فرکانسی حافظ پاسخ پله)	
۷	گسته سازی کنترل کننده‌های خطی (روش دوخطی و روش PIM)	
۸	طراحی مستقیم کنترل کننده‌ها (روش‌های ترسیمه‌ی مسیر ریشه‌ها و روش‌های فرکانسی)	



منابع

ردیف	عنوان
۱	امیرحسین دوائی مرکزی، "کنترل دیجیتال، اصول پایه و روش‌های طراحی" کتاب منتشر نشده.
۲	T. Chen, <i>Optimal Control of Sampled-Data Systems</i> , Springer, 1996.
۳	G.F. Franklin, et al, <i>Digital Control of Dynamic Systems</i> , Addison-Weley, 1997.
۴	K. Astrom, <i>Computer Controlled System</i> , Prentice Hall, 1997.



٣ واحد ٤٨ ساعت	نظری الاستیسیته ۲ (ME2203) Theory of Elasticity آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	Basic Elasticity	
۲	Two-Dimensional Problems in Elasticity	
۳	Stress Function	
۴	Bending of Beams	
۵	Torsion	
۶	Energy methods	
۷	Thin Plates	
۸	Buckling	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Timoshenko & Goodier, <i>Theory of Elasticity</i> , 1970
۲	Sokolnikoff, <i>Mathematical Theory of Elasticity</i> . 1956
۳	Boresi and Chong. <i>Elasticity in Engineering Mechanics</i> , 1999.
۴	Phillip L. Gould, <i>Introduction to Linear Elasticity</i> , 1994.
۵	Fung Y.C. and Pin Tong, <i>Classical and Computational Solid Mechanics</i> , World Scientific, 2001.
۶	Slaughter, <i>Linearized Theory of Elasticity</i> , Birkhauser, 2001.
۷	Atkin and Fox, <i>An Introduction to the Theory of Elasticity</i> , Longman, 1980.



۳ واحد ۴۸ ساعت	مکانیک ضربه ۱ (ME2213) Impact Mechanics 1	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	تئوری کلاسیک ضربه	
۲	برخورد دو جسم صلب با حرکت سه بعدی توام انتقالی و دورانی	
۳	برخورد دو جسم صلب در حرکت صفحه‌ای	
۴	فشار ما بین دو جسم کروی در تماس	
۵	تئوری برخورد دو جسم در حالت کلی	
۶	تئوری برخور دهرتز	
۷	تئوری برخورد الاستیک - پلاستیک (Andrews) (تئوری الاستیک)	
۸	تئوری برخورد برای اجسام ویسکوالاستیک	
۹	روشهای محاسباتی	
۱۰	جنبهای ارتعاشی ضربه	
۱۱	انتشار پالس در میله‌ها	
۱۲	توصیف نیرو و پیوستگی سرعت	



منابع

ردیف	عنوان
۱	Raouf A. Ibrahim, <i>Vibro-Impact Dynamics</i> , Springer, 2010.
۲	W. J. Stronge, <i>Impact Mechanics</i> , Cambridge University Press, 2004.
۳	Werner Goldsmith, <i>Impact the Theory and Physical behavior of Colliding Solids</i> , Dover Publications, 2001.
۴	جزوه مکانیک ضربه online مدرس



۳ واحد ۴۸ ساعت	سیستم‌های کنترل هوشمند (ME2258) Intelligent Control Systems آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	معرفی سیستم‌های کنترل هوشمند	
۲	شبکه‌های عصبی و کنترل با استفاده از شبکه‌های عصبی <ul style="list-style-type: none"> • ساختار شبکه‌های عصبی و انواع آن • یادگیری در شبکه‌های عصبی • انواع استراتژی‌های کنترلی با استفاده از شبکه عصبی 	
۳	منطق فازی و کاربرد آن در طراحی کنترل کننده هوشمند <ul style="list-style-type: none"> • مجموعه‌های فازی • قوانین و استنتاج فازی • طراحی کنترل کننده فازی 	
۴	سیستم‌های عصبی - فازی و نحوه طراحی آنها <ul style="list-style-type: none"> • ساختار شبکه‌های عصبی-فازی و مزایا و معایب آنها • طراحی سیستم POPFNN 	
۵	الگوریتم رُنتیک و کاربرد آن در طراحی کنترل کننده هوشمند <ul style="list-style-type: none"> • آشنایی با الگوریتم‌های تکاملی • طراحی و پیاده سازی الگوریتم رُنتیک 	
۶	عاملهای هوشمند <ul style="list-style-type: none"> • ساختار عاملهای هوشمند 	



• کلاس‌های عامل‌های هوشمند

• کاربرد عامل‌های هوشمند

منابع

ردیف	عنوان
۱	Russell and Norvig. <i>Artificial Intelligence: A Modern Approach</i> (Third Edition) 2010, Prentice Hall.
۲	Zi-Xing Cai, <i>Intelligent Control: Principles, Techniques and Applications</i> . World Scientific, 1997.
۳	Katalin Mária Hangos, R. Lakner, M. Gerzson, <i>Intelligent Control Systems: An Introduction with Examples</i> , Springer, 2001, ISBN: 1402001347.
۴	Yong-Zai Lu, <i>Industrial Intelligent Control: Fundamentals and Applications</i> . John Wiley & Sons, 1996, ISBN: 0471950580.
۵	Kimon P. Valavanis, <i>Applications of Intelligent Control to Engineering Systems</i> , Springer; 2009 edition, ISBN-10: 9048130174.



۳ واحد ۴۸ ساعت	مکاترونیک ۱ (ME2023) Mechatronics 1	نام درس و تعداد واحد (نظری) آزمون نهایی، آزمون نوشتاری روش ارزشیابی
-------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	آشنایی با محصولات مکاترونیکی و فلسفه مکاترونیک در طراحی همزمان سیستم‌های چند حوزه‌ای	
۲	اصول مدل‌سازی چند حوزه‌ای و نرم افزارهای شی‌گرا	
۳	آشنایی با تقویت کننده‌های عملیاتی، واسطه‌های A/D و D/A و تقویت کننده‌های قدرت	
۴	آشنایی با اصول کار و برنامه‌ریزی ریز پردازنده‌های به زبان ماشین	
۵	آشنایی با اندازه‌گیرهای موقعیت، سرعت، درک هم‌جواری، دما، کرنش، شتاب، دبی سیال و غیره	
۶	آشنایی با عملگرهای الکتریکی شامل موتورهای جریان مستقیم، بدون جاروبک، پلهای و جریان منتاوب	
۷	آشنایی با عملگرهای هیدرولیکی، نیوماتیک و مدارهای کنترلی آنها	
۸	انجام پروژه‌های عملی	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Robert H. Bishop, Editor-in-chief, <i>Mechatronics Handbook</i> , CRC Press, ISBN: 0-8493-0066-5.



Christopher T. Kilian, "Modern Control Technology, Components and Systems", Dealmr Thomson.	✓
Jon S. Wilson, Editor-in-Chief, <i>Sensor Technology Handbook</i> , Elsevier.	✓
Robert Bateson, <i>Control Systems Technology</i> , Prentice Hall, 2002.	✗



۳ واحد ۴۸ ساعت	آنالیز مودال (ME2241) Modal Analysis	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	اصول آنالیز مودال	
۲	پردازش سیگنا لبرای تحلیل مودال	
۳	آزمون های مودال	
۴	روش های شناسایی در آنالیز مودال	
۵	روشهای اتصال و تحریک	
۶	اصلاحات محلی در سازه	
۷	به روز رسانی مدل اجزاء محدود به کمک اندازه گیری های انجام شده	
۸	تحلیل مودال غیر خطی	

منابع

ردیف	عنوان
۱	N. M. Mendes Maia, <i>Theoretical and Experimental Modal Analysis</i> , Research Studies Press, 1997
۲	D. J. Ewins, <i>Modal Testing</i> , Research Studies Press, 2000



فصل سوم

سرفصل دروس

(۳-۲ تبدیل انرژی)



۳ واحد ۴۸ ساعت	انتقال حرارت هدایت (ME2104) Conduction Heat Transfer آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	<p>مقدمه</p> <ul style="list-style-type: none"> - قانون فوریه - معادلات انتقال حرارت در مختصات دکارتی - استوانه‌ای، کروی و منحنی الخط متعمد - معادلات همگن و غیر همگن - شرایط مرزی همگن و غیرهمگن 	
۲	<p>حل با استفاده از روش جدائی متغیرها</p> <ul style="list-style-type: none"> - حل معادلات انتقال حرارت هدایت دانمی و گذرا با چشمۀ حرارتی در مختصات دکارتی، استوانه‌ای - کروی با استفاده از روش جدائی متغیرها 	
۳	<p>حل با استفاده از روش دو هامل</p> <ul style="list-style-type: none"> - حل مسائل انتقال حرارت توان با شرایط مرزی تابع زمان با استفاده از روش جمع‌پذیری Duhamel 	
۴	<p>حل با استفاده از روش تابع گرین</p> <ul style="list-style-type: none"> - حل معادلات غیر همگن با شرایط مرزی غیر همگن با استفاده از تابع گرین در مختصات دکارتی، استوانه‌ای و کروی 	
۵	<p>حل با استفاده از روش تبدیل انتگرال</p> <ul style="list-style-type: none"> - حل معادلات غیر همگن با شرایط مرزی غیر همگن با استفاده از روش تبدیل انتگرال در مختصات متعمد 	
۶	<p>حل با استفاده از روش تبدیل لاپلاس</p> <ul style="list-style-type: none"> - حل معادلات در حالت خاص با استفاده از روش تبدیل لاپلاس 	
۷	<p>روش تقریبی حل معادلات</p> <ul style="list-style-type: none"> - روش انتگرالی Polhausen - روش تقریبی ریزوگالرکین 	



	روشهای عددی حل معادلات انتقال حرارت هدایت با استفاده از روش اختلاف محدود و اجزاء محدود	۸
--	---	---

منابع

ردیف	عنوان
۱	Conduction Heat Transfer M.N.Ozicik



۳ واحد ۴۸ ساعت	انتقال حرارت جابجایی (ME2101) Convection Heat Transfer آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فصل ۱: مقدمه‌ای بر انتقال حرارت جابجایی و مفاهیم پایه انتقال حرارت جابجایی ، اجباری، آزاد، ترکیبی، ضریب انتقال حرارت جابجایی ، کاربرد آنالیز ابعادی در جابجایی، تعبیر فیزیکی اعداد بدون دیمانسیون، خواص سیال	
۲	فصل ۲: معادلات حاکم در انتقال حرارت جابجایی معادلات پیوستگی، ناویر-استوکس، انرژی، حل تشابه در انتقال حرارت اجباری، فرضیات ساده کننده مورد استفاده در انتقال حرارت جابجایی ، معادلات لایه مرزی در جریان آرام، معادلات انتگرالی لایه مرزی	
۳	فصل ۳: جریان لایه مرزی آرام و کاربرد آن در جریان‌های خارجی حل تشابه برای جریان روی صفحه تخت با دمای ثابت، حل انتگرالی جریان روی صفحه تخت با شار حرارتی ثابت، اثر تغییرات خواص سیال روی جریان لایه مرزی ، حل معادلات حاکم	
۴	فصل ۴: جریان‌های داخلی آرام جریان توسعه یافته آرام در لوله‌ها، جریان توسعه یافته آرام در کانال‌ها با مقاطع مختلف، جریان آرام در لوله با میدان دمای در حال توسعه، جریان آرام در لوله با سرعت و دمای در حال توسعه	
۵	فصل ۵: معرفی جریان مغشوش معادلات جریان مغشوش، مدل‌های طول مخلوط جریان مغشوش، مدل‌های پیشرفته جریان مغشوش، حل تشابه برای انتقال حرارت در جریان مغشوش، ناحیه تزدیک دیوار، کذر از جریان آرام به مغشوش	
۶	فصل ۶: جریان لایه مرزی مغشوش و کاربرد آن در جریان‌های خارجی حل تشابه برای جریان‌های لایه مرزی ، حل انتگرالی جریان مغشوش	
۷	فصل ۷: جریان‌های داخلی مغشوش حل تشابه برای جریان توسعه یافته داخل لوله، جریان مغشوش با دمای در	



	حال توسعه، جریان در حال توسعه در کانال ها	
	فصل ۸: جریان جابجایی آزاد تقریب بوزینتسک، معادلات لایه مرزی در جریان آزاد، حل تشابه جریان لایه مرزی آرام در جریان آزاد، جریان لایه مرزی مغشوش در جابجایی آزاد، حل انتگرالی لایه مرزی در جریان جابجایی آزاد	۸
	فصل ۹: انتقال حرارت جابجایی ترکیبی معادلات حاکم، جریان لایه مرزی ترکیبی آرام روی صفحه تخت با دمای ثابت، ترکیب جابجای آزاد و اجباری روی صفحه افقی	۹

منابع

ردیف	عنوان
۱	Latif M. Jiji, Heat Convection, Second Edition, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009
۲	P. H. Oosthuizen and D. Naylor, Introduction to Convective Heat Transfer Analysis, McGraw – Hill publisher, New-York, 1999



۳ واحد ۴۸ ساعت	انتقال حرارت تشعشع (ME2105) Radiation Heat Transfer	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فصل ۱- مقدمه • تعاریف و سیمبل ها • اهمیت تشعشع حرارتی • مشلات ذاتی مسائل تشعشع • امواج الکترو مغناطیسی	
۲	فصل ۲- تشعشع اسام سیاه • تعریف و خواص جسم سیاه • خصوصیات صدور جسم سیاه • خواص اپتیکی اجسام غیر سیاه • روابط بین خواص اپتیکی	
۳	فصل ۳- ضرایب شکل سطوح با انتقال تشعشع دیفیوز یکنواخت • معرفی تئوری محفظه و استفاده از ضریب شکل • ضریب شکل تابشی بین دو سطح • روش های محاسبه ضریب شکل	
۴	فصل ۴- تبادل تشعشع در یک محفظه مرکب از سطوح سیاه و خاکستری • تبادل تشعشع بین سطوح سیاه • تبادل تشعشع بین سطوح دیفیوز • آنالیز تشعشع برای المان های دیفرانسیلی (سطح خبلی کوچک)	
۵	فصل ۵- تبادل تشعشع حرارتی بین سطوح غیر خاکستری غیر دیفیوز • تئوری محفظه برای سطوح دیفیوز • سطوح خاکستری و جهتی • خواص سطوح با وابستگی طیفی و جهتی	
۶	فصل ۶- ترکیب تشعشع با هدایت و جابجایی در مرز ها • روابط انرژی و شرایط مرزی • تشعشع با هدایت	



	<ul style="list-style-type: none"> • تشعشع با هدایت و جابجایی 	
	<p>فصل ۷- روش های حل معادلات انتقال تشعشع</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • حالت های محدود کننده برای مواد اپتیکی نازک و ضخیم • استفاده از متوسط خرایب جذب • روش دیفرانسیلی • روش مونت کالو برای مواد شرکت کننده • روش اجزای محدود 	۷

منابع

ردیف	عنوان
۱	R.Siegel, J.R. Howell, Thermal Radiation Heat Transfer, Fifth Edition, Hemisphere Publishing Corporation, Washington, 2010
۲	C. Balaji, Essentials of Radiation Heat Transfer, Wiley, N.J., USA, 2014



۳ واحد ۴۸ ساعت	سیستم تبرید پیشرفته آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فصل ۱- کاربرد قانون دوم ترمودینامیک پیشرفته دستگاه و وسائل تبرید موتور حرارتی، پمپ حرارتی و دستگاه های برودتی توان مصرفی دستگاه های برودتی بخار و گاز بعنوان مبرد در سیکل معکوس کارنو	
۲	فصل ۲- مبرد ها خواص ترموفیزیکی مبرد ها فشار میان، تبخیر و نقطه انجاد فشار و دمای بحرانی مخلوط مبرد ها	
۳	فصل ۳- کمپرسور های مبرد ها کمپرسور های رفت و برگشتی و سانتریفیوز تراکم آبزنتروپیک، ایزوترمال و پلی تروپیک راندمان حجمی و تغییر آن با فشار مکش و افت نشستی ترکیب معادلات انرژی و ممتدی برای یک طبقه از کمپرسور سانتریفیوز کمپرسور با تیغه های شعاعی	
۴	فصل ۴- کندانسور ها انواع کندانسور ها کندانسور های هوایی کندانسور های آبی کندانسور های تبخیری ضریب انتقال حرارت کندانسور های هوایی، آبی و تبخیری ارزیابی ضریب انتقال حرارت کندانسور	
۵	فصل ۵- اوپوراتور ها انواع اوپوراتور ها انتقال حرارت در اوپوراتور ها	



	<ul style="list-style-type: none"> • چوشش استخراجی • ضریب انتقال حرارت چوشش استخراجی هسته ای • چوشش اجباری • اوپوراتور های افقی و عمودی • اوپوراتور های فین دار • تاثیر زبری و روش های افزایش ضریب انتقال حرارت در اوپوراتور ها
	<p>فصل ۶- وسائل و دستگاه های انبساط کننده</p> <ul style="list-style-type: none"> • انواع دستگاه های انبساط کننده • شیر انبساطی اتوماتیک یا با کنترل فشار • شیر انبساطی ترموماستاتیک • کاربرد شیر انبساطی ترموماستاتیک • شیر انبسای متعادل کننده خارجی • شیر های انبساطی cross-chaged
	<p>فصل ۷- سیستم های تبرید جذبی</p> <ul style="list-style-type: none"> • سیستم تبرید جذبی بخار • سیستم تبرید چذبی لیتیم-بروماید • ماسیبات سیستم های تبرید جذبی • ضریب عملکرد سیستم های تبرید

منابع

ردیف	عنوان
۱	Roy J. Dossat, Principles of Refrigeration, John Wiley, 1961
۲	C.P. Arora, Refrigeration and Air Conditioning, McGraw-Hill Publishing Co., New Delhi, 1981



۳ واحد ۴۸ ساعت	ترمودینامیک پیشرفته (ME2103) Advanced Thermodynamics آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سفرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فصل ۱: مقدمه‌ای بر قوانین ترمودینامیک یادآوری قوانین ترمودینامیک، تعریفتابع همگن، بیان تئوری اویلر، بیان postulate اول و دوم و سوم و چهارم ترمودینامیک، تعریف و بیان معادلات اساسی انرژی، بیان معادلات اساسی آنتروپی، بیان رابطه گیبس-دونم	
۲	فصل ۲: تعادل تعریف تعادل دمایی، مکانیکی و شیمیایی، تعریف فرآیند شبه‌پایدار، تعریف منبع کار برگشت‌پذیر، تعریف منبع گرمایی برگشت‌پذیر، بیان فرآیندهای حداکثر کار، بیان اصل مینیمم انرژی در حالت تعادل، بیان اصل ماکزیمم آنتروپی در حالت تعادل، رابطه بین خواص متتمرکز و گسترشده، فرآیند و پروسه‌های ترمودینامیکی، موتور ترمودینامیک	
۳	فصل سوم: تبدیل لزاندر تبدیل لزاندر، بیان تابع گیبس، تابع هلموهلتز، تابع آنتالپی، بیان تابع تبدیل لزاندر، بیان تابع تعمیم یافته ماسیو، بیان اصل مینیمم تابع پتانسیل هلموهلتز در حالت تعادل، اصل مینیمم تابع آنتالپی در حالت تعادل، اصل مینیمم تابع گیبس در حالت تعادل، اصل ماکزیمم تابع ماسیو در حالت تعادل، یادآوری روابط ماکسول، تبدیل ژاکوبی	
۴	فصل چهارم: معادلات حالت گاز واقعی معادله حالت عمومی، نمودارهای فراگیر، معادله حالت تجربی، معادلات تئوری فرم ویریال، بیان شرایط کلی برای یک معادله حالت گاز واقعی، ارزیابی فرآیندهای ترمودینامیکی به کمک معادلات حالت، محاسبه نمودار تعمیم یافته خواص ترمودینامیکی، بیان نمودار تعمیم یافته آنتالپی و آنتروپی	
۵	فصل پنجم: مخلوطها و محلولها مقدمه‌ای بر مخلوطهای واقعی، معادله حالت مخلوط گاز واقعی، ویرگی‌های مولی جزئی، تعریف فراگیر تابع فوگسیتی، فوگسیتی یک مخلوط و رابطه آن با	



	ویژگی‌های دیگر ترمودینامیکی، مدل محلول ایده‌آل، قانون لوئیس-راندل، فعالیت	
	فصل ششم: تعادل فاز و تعادل شیمیایی مقدمه‌ای بر تعادل فاز ماده خالص، تعادل یک سیستم چند جزئی، محلول ایده‌آل، قانون رائل - گاز ایده‌آل، قانون فاز گیبس، تعدل کم پایدار، تعادل شیمیایی، واکنش‌های همزمان، یونیزه شدن	۶
	فصل هفتم: اگزرسی (قابلیت کاردهی) آنالیز اگزرسی، اصل افزایش آنتروپی، بازده قانون دوم، محاسبه اگزرسی مخلوط همگن، محاسبه اگزرسی برای مخلوط گاز و بخار (هوای)	۷
	فصل هشتم: ترمودینامیک آماری مقدمه‌ای بر احتمال، تعریف ترمودینامیک آماری، تعریف سطح انرژی و degeneracy، بیان مدل بولتزمن، مدل بوز-انشتین، مدل فرمی - دیراک، بیان بیشترین احتمال حالت ماکرو، بیان انرژی جنبشی انتقالی برای گاز ایده‌آل، بیان قانون اول و دوم ترمودینامیک از دیدگاه ترمودینامیک آماری، بیان مفهوم آنتالپی از دیدگاه ترمودینامیک آماری، بیان آنتروپی، تابع گیبس، تابع هلموهلتز از دیدگاه ترمودینامیک آماری	۸

منابع

ردیف	عنوان
۱	H.B. Callen: "Thermodynamics and an Introduction to Thermostatics," 2nded., John Wiley & Sons, NY (1985)
۲	Advanced Engineering Thermodynamics, A. Bejan, John Wiley Sons 1988
۳	Principles of Thermodynamics, J.S.Hsieh, McGraw Hill
۴	Fundamentals of Statistical Thermodynamics, R.E. Sonntag, G.J. Van Wylen, John Wiley & Sons



۳ واحد ۴۸ ساعت	نیروگاه آبی پیشرفته (ME2145) Advanced Hydropower System	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر وضعیت صنعت برق و نیروگاههای آبی ایران، پتانسیلهای آبی کشور و انواع نیروگاههای آبی.	
۲	بررسیهای هیدرولوژیکی و زمین‌شناسی و ماهواره‌ای جهت انتخاب محل نیروگاههای آبی.	
۳	توربینها، انواع توربینها، طرح هیدرولوگیکی توربین، تأسیسات مریبوط، ...	
۴	پدیده کاویتاسیون در طراحی نیروگاههای آبی	
۵	سدها: انواع بحث پایداری، سدهای ایران، اصول کلی در طراحی.	
۶	سرریزها، دریچه‌ها، انرژی شکن (مخزن خیزآب)، ...	
۷	لوله انتقال آب، شیرها و ...	
۸	تأسیسات برقی در نیروگاههای آبی، زنراتورها، انتقال قدرت، ترانسها و ...	
۹	کنترل فشار و سرعت در نیروگاههای آبی	
۱۰	مطالعات اقتصادی در نیروگاههای آبی	
۱۱	بررسیهای زیست محیطی در طراحی نیروگاههای آبی.	
۱۲	نگهداری و تعمیرات در نیروگاههای آبی.	
۱۳	بررسی تکنولوژی ساخت نیروگاههای آبی (توربین، سیستمهای کنترل و ...).	
۱۴	بازدید از نیروگاههای آبی و ارائه گزارش.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	نیروگاههای آبی - تالیف مجید عیاسپور - جلد ۱ و ۲ انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.
۲	Small & Mini Hydropower System, By: Jack J. Fritz, Mc Graw- Hill, 1984.
۳	Hydropower Engineering", By: C-C Warinck Prentice Hall, 1984



۳ واحد ۴۸ ساعت	سوخت و احتراق پیشرفته (ME2121)	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فصل ۱: مروری بر ترمودینامیک احتراق و تعادل شیمیایی تعاریف عمومی، استوکیومتری، آنتالپی تشکیل، انرژی های پیوند و تشید، محاسبه خواص گاز ایده آل، آنتالپی احتراق و ارزش حرارتی، دمای شعله آدیباتیک، تعادل شیمیایی، ثابت تعادل، اصل Le Chatelier، تعادل جزئی، تعادل کامل، کدهای محاسباتی تعادل شیمیایی	
۲	فصل ۲: سینتیک شیمیایی و مکانیزم های مهم طبقه بندی واکنش های شیمیایی، مقدمه ای بر نظریه برخورد، معادله آرنیوس، ثابت سرعت واکنش، واکنش های زنجیره ای، قوانین مربوط به نرخ واکنش، نرخ تولید خالص، تقریب حالت پایدار، مقیاس زمانی شیمیایی، مکانیزم های واکنش، تجزیه و تحلیل حساسیت، تجزیه و تحلیل جریان واکنش، مکانیسم H_2-O_2 ، محدودیت انفجار H_2 ، احتراق متان، اکسیداسیون الکانهای سنگین، اکسیداسیون CO ، مکانیزم تشکیل NO_x ، مکانیزم دوده، نرخ واکنش عمومی	
۳	فصل ۳: مدل راکتور و قوانین بقا راکتور فشار ثابت، راکتور حجم ثابت، راکتور همنز دار، راکتور جریان پلاگ، قانون نفوذ فیک، اساس مولکولی انتشار، مسئله استفان، انتشار چند جزءی، معادلات کلی واکنش سیستم چند جزئی، معادلات انرژی ساده، فرمول بندی Shvab-Zel'dovich	
۴	فصل ۴: انفجار و سوختن تفاوت اصل شوک نرمال و انفجار با سوختن، خط رایلی، منحنی همگونیت و خواص آن، سرعت موج انفجاری، ساختار موج انفجاری	
۵	فصل ۵: شعله پیش مخلوط آرام نظیره های شعله آرام، عامل کشش سطح شعله و عدد Karlovitz، عده های Markstein برای شعله های هیدروکربن / هوا، سرعت شعله و اثرات متغیرهای فیزیکی و شیمیایی، قابلیت اشتعال، اطفاء و احتراق	
۶	فصل ۶: تبخیر و احتراق قطره	



	مدل تبخیر قطره، مدل سوختن قطره، مدل یک بعدی احتراق کنترل شده با تبخیر	
	فصل ۷ : شعله نفوذی آرام نظریه برکوشومان برای شعله های نفوذی آرام، پدیده شناختی تحلیلی فواره سوخت، شعله آرام نفوذی فواره ها	۷
	فصل ۸: مقدمه ای بر احتراق مغشوش مفاهیم پایه تلاطم، مرز شعله آشفته، نظریه اساسی Damköhler، طبقه بندی شعله های پیش مخلوط آشفته، نمودار رژیم های شعله پیش مخلوط، شعله غیرپیش مخلوط آشفته، طول شعله، بلند شدن و بروز دمشن شعله، مدل های پایداری برای بروز دمشن شعله	۸

منابع

ردیف	عنوان
۱	Kenneth K. Kuo, Principles of Combustion, 2 nd Ed., John Wiley & Sons Inc., 2005
۲	Stephen R. Turns, An Introduction to Combustion: Concepts and Applications, 3 rd Ed., McGraw Hill Inc., 2011
۳	Chung K. Law, Combustion Physics, Cambridge University Press, 2006
۴	Irvin Glassman, Combustion, 3 rd Ed. , Academic Press, 1996
۵	Forman A. Williams, Combustion Theory, 2 nd Ed., Benjamin/Cummings Publishing Co. Inc., 1985
۶	J. Warnatz, U. Maas, and R. W. Dibble, Combustion, 3 rd Ed., Springer, 2001



۳ واحد ۴۸ ساعت	موتورهای احتراق داخلی پیشرفته Advanced Internal Combustion Engines	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

رديف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فصل اول: تاریخچه موتورهای احتراق داخلی، انواع موتور و فن آوریها پیدایش موتور، موتور اتو و دیزل، موتور وانکل، طرز کار انواع موتورها، معرفی قطعات موتور، معرفی صنعت طراحی و ساخت موتور(خودرویی، دریابی، کشاورزی، مولد برق و ...) در ایران، معرفی راهبرد صنعت موتورسازی در کشورهای صنعتی	
۲	فصل دوم: طراحی موتور و متغیرهای موثر مشخصات هندسی موتور، اجزاء موتور، تخمین اولیه حجم موتور، مواد مورد استفاده برای قطعات مختلف، مقدمه ای بر روشهای ساخت قطعات اصلی موتور	
۳	فصل سوم: قوانین اول و دوم گرمایشی، خواص سیال قانون اول گرمایشی در سیستم بسته و باز، حرارت مخصوص در حجم و فشار ثابت، گاز ایده آل، روابط مخلوط گازها، توان و بازده و فشار متوسط، بازدهی اندیکاتوری و ترمیزی، بررسی بازدهی قانون دوم در موتورهای احتراق داخلی	
۴	فصل چهارم: مدلهای ایده آل چرخه موتور معرفی چرخه نظری اتو و دیزل، چرخه نظری در موتورهای پرخوران دار، چرخه میله، چرخه ایدآل در موتورهای احتراق تراکمی همگن، در نظر گرفتن اتفاقات و مقایسه با چرخه واقعی	
۵	فصل پنجم: احتراق موتور SI چرخه واقعی در موتور، زمان لازم برای احتراق، اثر متغیرهای مختلف روی سرعت شعله، معرفی کوبش و اثرات آن، درجه بندی سوخت و کوبندگی، تفاوت‌های موتورهای پایه گازسوز و موتورهای بنزینی، معرفی انواع موتورهای تزریق مستقیم، معرفی نرم افزارهای شبیه سازی یک بعدی و سه بعدی احتراق	
۶	فصل ششم: احتراق موتور CI فناوریهای پاشش سوخت، اثر متغیرهای مختلف موتوری، درجه بندی سوختهای دیزل، اثاق احتراق، بهره برداری و عملکرد موتور، شبیه سازی احتراق غیر همگن،	



	فناوری های موتورهای دیزل سنگین، موتور اشتعال تراکمی برای خودروهای سواری	
	فصل هفتم: شکل گیری آلایندگی و کنترل معرفی انواع محدودیت ها و استاندarde های آلایندگی، نحوه تشکیل اکسیدهای ازت، مونو اکسید کربن و هیدروکربن ها، ذرات معلق، انواع واکنشگرهای شیمیایی، صافی ذرات دوده، اثر محتويات و نوع سوخت بر تخریب تجهیزات آلایندگی، راهبردهای رایانه موتور برای پایش آلایندگی	۷
	فصل هشتم: موضوعات ویژه	۸

منابع

ردیف	عنوان
۱	Heywood J B, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill, 1988
۲	Stone R, Introduction to internal combustion engines, 3rd edition, McMillan Publications, 1999
۳	Ferguson C R, Kirkpatrick A T, Internal combustion engines, 2nd edition, John Wiley & Sons Inc., 2001



۳ واحد ۴۸ ساعت	آکوستیک مهندسی (ME2146) Engineering Acoustics	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	سیستم های ساده ارتعاشی: یادآوری اصول ارتعاشات - موج های عرضی در ریسمان - معادله موج یک بعدی و حل آن - بازتاب در مرز - ارتعاش اجباری یک ریسمان با طول نامحدود و با طول محدود - مود های نرمال - معادله دو بعدی موج - ارتعاشات پیوسته و ورق	
۲	معادله موج آکوستیک و حل های ساده آن: معادله حالت - معادله پیوستگی - معادله نیرو - معادله خطی موج - سرعت صوت در سیالات - موج تخت هارمونیک - دانسیته انرژی - شدت آکوستیکی - امپدانس آکوستیکی مخصوص - موج های کروی	
۳	بازتاب و انتقال: تابش عمودی - انتقال از لایه یک سیال - تابش مایل	
۴	تشعشع صوت: تشعشع از کره مرتعش - منبع خط پیوسته - تشعشع از یک پیستون مسطح دور	
۵	انتشار صوت در کanal و اتاق	
۶	آکوستیک زیر آبی: سرعت صوت در دریا - اتلاف انتقال صوت - پدیده های شکست - کanal های صوتی	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Kinsler, L.E., A.R. Fery, A.B. Coppens and J.V. Sanders, "Fundamentals of Acoustics", 4 th ed., Wiley, 1999
۲	Fahy, F., Foundations of Engineering Acoustics, Academic Press, 2001
۳	Ver I. L., L.L. Beranek, Noise and vibration control engineering: principles and applications, Wiley, 2006



٣ واحد ٤٨ ساعت	دینامیک سیالات مقدماتی آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فصل ۱: مفاهیم روش های محاسباتی در مهندسی	
۲	فصل ۲: معادلات دیفرانسیل جریان سیال و رفتار ریاضی آن ها	
۳	فصل ۳: روش های تولید شبکه با سازمان و بودن سازمان و اختلاف آن ها	
۴	فصل ۴: اساس روش های اختلاف محدود، حجم محدود و اجزای محدود	
۵	فصل ۵: معرفی معادلات مدل از جمله لاپلاس، پواسون، موج، برگر خطی و برگر غیر خطی لزش و غیر لزش	
۶	فصل ۶: گسته سازی معادلات مدل	
۷	فصل ۷: مفاهیم سازگاری، پایداری و همگرایی در روش های محاسباتی	
۸	فصل ۸: گسته سازی معادلات جریان های تراکم ناپذیر	
۹	فصل ۹: حل همزمان معادلات گسته شده جبری	
۱۰	فصل ۱۰: اعمال شریط مرزی	

منابع

ردیف	عنوان
۱	J. C.Tannehill, D.A., Anderson, and R. H. Pletcher, Computational Fluid Dynamics and Heat Transfer, Taylor &Francies, 1997
۲	H.K. Versteeg& W. Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, Longman Science & Technical, England, 1995
۳	K. J., Bathe, Finite Element Procedures, Prentice Hall, 1996



۳ واحد ۴۸ ساعت	دینامیک سیالات محاسباتی ۱ (ME2107) Computational Fluid Dynamics 1	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فصل ۱: مقدمه ای بر دینامیک سیالات محاسباتی چرا دینامیک سیالات محاسباتی، دینامیک سیالات محاسباتی عنوان ابزاری برای تحقیق، دینامیک سیالات محاسباتی عنوان ابزاری برای طراحی، دینامیک سیالات محاسباتی چیست؟	
۲	فصل ۲: معادلات حاکم در دینامیک سیالات معادلات پیوستگی، ناویر-استوکس، انرژی، معادلات اویلر، شرایط مرزی فیزیکی، تعبیر فیزیکی معادلات روش عمومی برای تعیین تقسیم بندی معادلات دیفرانسیل جزئی، رفتار ریاضی معادلات دیفرانسیلی جزئی، معادلات هذلولی، سهموی و بیضوی	
۳	فصل ۳: مفاهیم گسسته سازی اختلاف محدود معرفی اختلاف محدود، اختلاف محدود به روش صریح و غیر صریح، خطای ها، همگرایی، آنالیز پایداری به روش ون-نیومن، آنالیز پایداری به روش پرتبیشین	
۴	۱ - فصل ۴: گسسته سازی اختلاف محدود معادلات سهموی اختلاف محدود برای معادله هدایت حرارتی، روش غیر صریح کرنک-نیکلسون، روش DuFort-Frankel و Leap-frog، روش متناوب مستقیم غیر صریح (ADI)	
۵	فصل ۵: گسسته سازی اختلاف محدود معادلات هذلولی روش های صریح Lax-Wendroff، روش صریح مک کورمک، روش های غیر صریح، روش مشخصه برای معادلات هذلولی درجه دوم	
۶	فصل ۶: گسسته سازی اختلاف محدود معادلات بیضوی معادله لاپلاس دو بعدی، روش های تکراری برای حل سیستم معادلات جبری خطی، حل سیستم معادلات ۵ قطری	
۷	فصل ۷: مفاهیم گسسته سازی حجم محدود	



	شبکه بندی هم مکان برای کمیت های برداری و اسکالر، شبکه بندی جابجا شده برای کمیت های برداری و اسکالر، روش حجم محدود یک بعدی نفوذی دائم، روش حجم محدود دو بعدی نفوذی دائم، روش حجم محدود نفوذی سه بعدی دائم	
	فصل ۸: گسته سازی حجم محدود برای جملات جابجایی و نفوذ روش حجم محدود برای معادلات دو بعدی جابجایی و نفوذی در حالت دائم، روش اختلاف مرکزی، خواص روش های گسته سازی (شرط بقایی، شرط همگرایی Scarborough-شرط نسبت انتقالی به نفوذی)، روش آپویند، روش ترکیبی آپویند و مرکزی، روش قانون توانی، روش QUICK، الگوریتم حل به روش PISO و SIMPLEC SIMPLE	۸
	فصل ۹: گسته سازی حجم محدود در جریان های غیر دائم روش صریح و غیر صریح حجم محدود برای معادلات یک بعدی، روش غیر صریح برای معادلات دو و سه بعدی، الگوریتم حل توسط روش PISO و SIMPLE	۹

منابع

ردیف	عنوان
۱	J. D. Anderson, JR., Computational fluid dynamics, McGraw-Hill International Editions, New York, USA, 1995
۲	H.K. Versteeg & W. Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, Longman Science & Technical, England, 1995



۳ واحد ۴۸ ساعت	مکانیک سیالات پیشرفته (ME2102) Advanced Fluid Mechanics آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	۱- مقدمه ۱-۱. تعریف سیال و تفاوت آن با جامد، ۱-۲. محیط پیوسته و خواص سیال در محیط پیوسته، ۱-۳. عدد نادسن و رابطه آن با رویکرد بررسی سیال و شرایط مرزی	
۲	۲- سینماتیک در جریان سیال ۲-۱. دیدگاه اویلری-لاغرانژی ۲-۲. دسته بندی حرکت ذره سیال و فرموله کردن آنها (حرکت صلب گونه-انتقال و دوران، تغییر شکل-ترمال و برشی) ۲-۳. ورتیسیتی و سیر کولاسیون ۲-۴. گرداب (ورتکس آزاد، اجباری، رانکین) ۲-۵. الگوهای حرکت سیال (خط جریان، خط رگه و مسیر)	
۳	۳- معادلات حرکت سیال ۳-۱. تئوری انتقال برنولی ۳-۲. معادله بقای جرم (همراه با حالت‌های خاص) ۳-۳. معادله بقای مومنتوم (حالت‌های خاص شامل تئوری کلوین، معادله برنولی در جریان دائم و غیر دائم، چرخشی و غیر چرخشی) ۳-۴. معادله انرژی (انرژی کل، انرژی حرارتی) ۳-۵. معادله مشخصه سیال نیوتینی ۳-۶. معادلات ناویر استوکس	
۴	۴- جریان پتانسیل ۴-۱. جریان پتانسیل دو بعدی و استفاده از اعداد مختلط ۴-۲. جریان‌های پتانسیل ساده (یکنواخت، چشمی و چاه، داکلت، گرداب آزاد و جریان در گوشه) ۴-۳. قانون جمع آثار و جریان‌های ترکیبی چون جریان اطراف جسم نیمه بینهایت،	



	<p>بیضی و سیلندر)</p> <p>۴-۴. قوانین انتگرال بلازیوس</p> <p>۴-۵. نگاشت همدیس</p> <p>۴-۶. ایرفوبل متقارن و نامتقارن ژوکوفسکی و محاسبه ضربه لیفت</p> <p>۴-۷. جریان پتانسیل سه بعدی (جریان یکنواخت، چاه یا چشمۀ نقطه‌ای، جریان اطراف کره)</p>
	<p>۵- امواج سطحی</p> <p>۵-۱. پارامترهای موج</p> <p>۵-۲. معادله انتشار موج سطحی در سیال غیر لزج</p> <p>۵-۳. ویژگیهای امواج سطحی در آبهای عمیق و کم عمق</p> <p>۵-۴. اثر کشش سطحی و امواج مویستیگی</p> <p>۵-۵. امواج ایستا</p> <p>۵-۶. مسیر حرکت ذرات در امواج پیشرو</p> <p>۵-۷. انتشار موج در فصل مشترک دو سیال</p>
۶	<p>۶- جریان سیال لزج و حلهای دقیق</p> <p>۶-۱. حل جریان دائم با فرض موازی بودن لایه‌های سیال (جریان کوئت، جریان پوازی و جریانهای تقریباً موازی)</p> <p>۶-۲. جریان غیر دائم (شروع جریان در لوله، جریان با گرادیان فشار نوسانی، مسائل اول و دوم استوکس)</p> <p>۶-۳. حلهای دقیق به روش تشابه-معادلات انتگرالی مومنتوم</p> <p>۶-۴. جریانهای خرزشی (اعداد رینولدز پایین)</p>
۷	<p>۷- لایه مرزی لایه‌ای</p> <p>۷-۱. لایه مرزی لایه‌ای روی صفحه نخت و پارامترهای مریبوطه (ضخامت لایه مرزی، ضخامت مومنتوم، ضخامت جابجایی)</p> <p>۷-۲. حل بلازیوس و حلهای انتگرالی</p> <p>۷-۳. لایه مرزی غیر محصور (جریانهای پرشی آزاد، جریان چت، جریان برخاستگی)</p>



منابع

ردیف	عنوان
۱	P. Kundu, I.M. Cohen, Fluid Mechanics, 5nd, Academic Press, 2012
۲	C. Currie, Fundamental Mechanics of Fluids, CRC Press, 4nd ed., 2014
۳	K. Karamcheti, Principles of Ideal-Fluid Aerodynamics, Krieger Publishing Company, 1966
۴	R. H. Kirchhoff, Potential Flows, Marce Dekker, Inc., 1985
۵	W.P. Graebel, Advanced Fluid Mechanics, Academic Press, 2007
۶	S. Middleman, An Introduction to Fluid Dynamics, John Wiley & Sons, 1998



۳ واحد ۴۸ ساعت	جريان های لزج (ME2115) Viscous Flow آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مفاهیم اساسی در جریان سیال لزج با ذکر چند نمونه	
۲	سینماتیک جریان سیال پیوستگی محیط و معیارها رویکرد اولری و لاگرانژی انواع حرکت در جابجایی ذره سیال	
۳	معادلات اساسی تئوری انتقال رینولدز معادله بقای جرم معادله بقای مومنتوم معادله بقای انرژی معادله مشخصه سیالات نیوتونی معادلات ناویر-استوکس معادله بقای مومنتوم نسبت به ناظر چرخان	
۴	حلهای تحلیلی معادله ناویر-استوکس دسته بندی حلهای منتشر شده جریانهای موازی و کاربردهای آن در مسائل واقعی جریانهای ناپایا (غیر دائم) جریان همراه با مکش و دمش جزیانهای زئوفیزیکی حلهای تشابهی در جریان سیالات جریانهای خرسی	
۵	لایه مرزی معادلات لایه مرزی و ویژگیهای آن لایه مرزی صفحه تخت	



	<p>لایه مرزی اجسام ضخیم حل فالکتر-اسکن</p> <p>حل پل-هازن و پیش بینی محل جدایش</p> <p>لایه مرزی غیر محصور (جهت، لایه های برشی و برخاستگیها)</p> <p>لایه های مرزی سه بعدی</p>
	<p>ناپایداری</p> <p>مفهوم ناپایداری در اعمال اغتشاش کوچک</p> <p>روش مودهای نرمال</p> <p>ناپایداری کلوین-ヘルمھولتز</p> <p>معادله ارسامرفلد</p> <p>پایداری جریانهای غیرلزج و موازی</p> <p>بعضی از نتایج تئوری ناپایداری غیر خطی</p> <p>گذر به اغتشاش (نتایج تجربی در صفحه تخت)</p>

منابع

ردیف	عنوان
۱	F. M. White, Viscous Flow, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2006
۲	F. S. Sherman, Viscous Flow, McGraw-Hill, 1990
	R. L. Panton, Incompressible Flow, 3rd Edition, Wiley, 2005
	S. Middleman, An introduction to Fluid Dynamics, Jhon Whiley, 1998
	L.G. Leal, Advanced Transport Phenomena, Cambridge University Press, 2007
	P. Kundu, I.M. Cohen, Fluid Mechanics, 5nd, Academic Press, 2012



۳ واحد ۴۸ ساعت	جريان های دو فاز (ME2106) Two-Phase Flow	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فصل ۱: مقدمه بر جریان های دو فاز تعریف کمیت های کسر جرمی، کسر حجمی، سرعت ظاهری، نسبت سرعت گاز به مایع، الگوهای جریان، تعریف جریان جبابی، جریان اسلامگ، جریان مجزا یا لایه ای، جریان حلقوی، روابط مربوط به گذر از یک الگو به الگوی دیگر	
۲	فصل ۲: معادلات حاکم در جریان های دو فاز مایع-گاز معادله جرم، معادله ممثتم و معادله انرژی در جریان های دو فاز مایع-گاز، مدل جریان همگن، روابط مربوط به ضریب اصطکاک در جریان همگن، مدل جریان مجزا، روابط مربوط به ضریب اصطکاک در مدل جریان مجزا	
۳	فصل ۳: مدل های جریان دو فاز مدل Drift-flux، نسبت سرعت دو فاز در جریان جبابی، تنش برشی در جریان حلقوی	
۴	فصل ۴: جوشش استخراجی و جوشش جریان ترمودینامیک سیستم های مایع-بخار، فرآیند های اصلی جوشش، جوشش استخراجی، جوشش اجباری	
۵	فصل ۵: انتقال حرارت جوشش مادون اشباع مقدمه ای بر جوشش مادون اشباع، انتقال حرارت مایع تک فاز، شروع جوشش هسته ای مادون اشباع، جوشش جزیی مادون اشباع، جوشش مادون اشباع توسعه یافته	
۶	فصل ۶: کسر حجمی وافت فشار جوشش مادون اشباع مقدمه ای بر جوشش مادون اشباع، کسر حجمی در جوشش مادون اشباع، افت فشار در جوشش مادون اشباع	
۷	فصل ۷: انتقال حرارت در جوشش اشباع مقدمه، جوشش اشباع اجباری، توقف جوشش هسته ای اشباع، ناحیه دو فاز جایجاپی اجباری، انتقال حرارت در ناحیه شار حرارت بحرانی، جوشش روی دسته	



لوله ها	
فصل ۸: حرارت بحرانی جریان جابجایی اجباری شار بحرانی جریان اجباری با شار حرارت یکنواخت، عوامل موثر روی شار حرارت بحرانی، شار بحرانی با شار حرارت غیر یکنواخت	۸
فصل ۹: میعان و تبخیر فرآیند های اساسی میعان، مکانیزم میعان و تبخیر در فصل مشترک مایع - گخار صفحه ای، میعان فیلمی روی سطح تخت، تاثیر تنش برشی فصل مشترک، میعان قطره ای، گرادیان فشار در سیستم های میعان	۹

منابع

ردیف	عنوان
۱	J Collier, J.G, and Thome, J.R., Convective Boiling and Condensation, Clarendon Press, Oxford, 1996
۲	Carey, V.P., Liquid-Vapor Phase-Change Phenomena, Hemisphere Publishing Corporation, New York, NY, Second Edition, 2007
۳	Ishii, M., Hibiki, T., Thermo-Fluid Dynamics of Two-Phase Flow, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006



۳ واحد ۴۸ ساعت	جريان چند فاز در محیط متخلخل (ME2147) Dynamics of Fluids in Porous Media	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فصل ۱: مقدمه مفاهیم اولیه، فرضیات حاکم و تشریح کاربردها با تکیه بر مخازن هیدرولیکی.	
۲	فصل ۲: خواص فیزیکی ماده متخلخل تخلخل، تراویی مطلق و نسبی، ترشوندگی، حجم نمونه پایه (Representative Elementary Volume)، مفهوم متوسط گیری، تراکم پذیری سنگ، ناهمگنی سنگ، نامتجانسی سنگ	
۳	فصل ۳: خواص فیزیکی سیالات چندفازی مفاهیم فاز و جزء، فشار مونتینگی، لرجت، ترمودینامیک سیالات چندفاز چند جزئی، تراکم پذیری سیال، حل شوندگی اجزاء، در فازها، معادلات حالت برای سیالات هیدرولیکی، محاسبات فلاش، محاسبات پایداری فازها	
۴	فصل ۴: معادلات حاکم مدل دارسی، مدل‌های غیر دارسی، معادلات بقای جرم برای اجزاء، مدل دو فاز، مدل سه فاز، فرمولبندیهای مختلف برای مدل نفت سیاه و مدل ترکیبی	
۵	فصل ۵: نمونه هایی از حل تحلیلی یک بعدی معادلات مفهوم کسر جریان، حل باکلی-لورت (سیلانزرنی دو فاز آب-نفت)، حل جریان دوفاز گاز-نفت (بدون و با حل شدگی)، حل جریان دوفاز سیلانزرنی پلیمری هفت	
۶	فصل ۶: روش‌های حل عددی الگوریتمهای مختلف حل عددی معادلات (IMPES, Sequential, Implicit, ...)	
۷	فصل ۷: نمونه هایی از حل مسائل مخزن مسئله دو بعدی پنج چاهی (بدون و با گرانش)، جریان نفت سیاه یک بعدی، جریان ترکیبی یک بعدی	
۸	فصل ۸: مدلسازی مخازن ترکدار	



	انواع ترک، مدل تخلخل دوگانه، مدل تراوایی دوگانه، مدل تخلخل دوگانه- مدل تراوایی دوگانه، مدلسازی ترکهای مجرزا	
--	---	--

منابع

ردیف	عنوان
۱	J. Bear, Dynamics of Fluids in Porous Media, Dover Publications, 1988
۲	K. Aziz and A. Settari, Petroleum Reservoir Simulation, Applied Science Publishers, London, 1979
۳	Z. Chen, G. Huan, Y. Ma, Computational methods for multiphase flow in porous media, SIAM, 2006
۴	N. Ezekwe, Petroleum Reservoir Engineering Practice, Prentice Hall, 2011
۵	T. Ahmed, Reservoir Engineering Handbook, 3 rd Ed., Elsevier, Gulf Professional Publishing, 2006
۶	T. Ertekin, J.H. Abu-Kassem, G.R. King, Basic Applied Reservoir Simulation, SPE, Texas, 2001
۷	A. Danesh, PVT and Phase Behaviour of Petroleum Reservoir Fluids, Elsevier, 1998



۳ واحد ۴۸ ساعت	جريان های میکرو و نانو (ME2128) Microflows and nano flows آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سفرصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	۱. مقدمه و معادلات حاکم ۱.۱ - مقدمه ای بر جریان های میکرو و نانو ۲.۱ - رژیم های جدید جریانی در میکرو سیستم ها ۲.۱ - مشخصه های جریان میکرونانو ۴.۱ - فرض پیوستگی	
۲	۲. مدلسازی چند مقیاسی در جریان های میکرو و نانو ۱.۲ - روش دینامیک ملکولی ۲.۲ - روش مونت کارلو شبیه سازی مستقیم ۳.۲ - روش شبکه بولتزمن ۴.۲ - روش دینامیک ذره استهلاکی	
۳	۳. معادلات حاکم و مدل های لغزشی ۱.۳ - معادلات پایه در دینامیک سیال ۲.۳ - جریان تراکم پذیر ۳.۳ - روش های مرتبه بالا	
۴	۴. جریان های با نیروی محرکه برشی ۱.۴ - جریان کوئت: رژیم جریان لغزشی ۲.۴ - جریان کوئت: رژیم گذرا و مولکول آزاد ۳.۴ - جریان حفره	
۵	۵. جریان های با نیروی محرکه فشار ۱.۵ - رژیم جریان لغزشی ۲.۵ - رژیم گذرا و مولکول آزاد	
۶	۶. انتقال حرارت در جریان های میکرو و نانو ۱.۶ - انتقال حرارت در جریان پوازیل میکرو ۲.۶ - انتقال حرارت در جریان کوئت میکرو	



	۳.۶ - انتقال حرارت نانو سیال ۷. جریان های الکتروسینتیک ۱.۷ - مقدمه ای بر الکترودینامیک ۲.۷ - معادلات حاکم در جریان های الکتروسینتیک ۳.۷ - جریان های الکترواسمر ۴.۷ - الکتروفورس ۵.۷ - دیالکتروفورس	۷
	۸. جریان های با نیروی محرکه کشش سطحی ۱.۸ - مقاومت پایه و معادلات حاکم ۲.۸ - پیپار موبینگی حرارتی ۳.۸ - موبینگی الکتریکی ۴.۸ - انتقال جتاب در لوله های موبینه	۸

منابع

ردیف	عنوان
۱	K. arniadakis, G., Beskok, A. and Aluru, N., 2005, Microflows and nano flows, Fundamentals and simulation, Springer, 808p
۲	Kandlikar, S.G., Garimella, S., Li, D., Colin, S. And King, M.R., 2005, Heat transfer and fluid flow in minichannels and microchannels, Elsevier, 450 p
۳	Tabeling, P., 2005, Introduction to microfluidics, Oxford University Press
۴	Rapaport, D.C., 2004, The art of molecular dynamics simulation, Cambridge University Press
۵	Succi, S., 2001, The Lattice Boltzmann equation for fluid dynamics and beyond, Clarendon Press, 288 p



۳ واحد ۴۸ ساعت	لایه مرزی (ME2113) Boundary Layer Theory	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه (Introduction) : تاریخچه و اهمیت تئوری در حل مسائل جریان سیالات.	
۲	قوانین حاکم بر جریان سیال لزج (viscous fluid) : تشریح تفاوتیابی بین جریان ایده‌آل و واقعی، فرضیات اساسی تئوری لایه مرزی ، بدست آوردن معادلات کلی حاکم بر جریان، خواص عمومی معادلات ناویر-استوکس، نمونه‌هایی از جواب تحلیلی معادلات.	
۳	لایه مرزی لایه ای (Laminar Boundary Layer) : معادلات لایه مرزی در جریان دو بعدی تراکم ناپذیر از روی صفحه، خواص عمومی معادلات لایه مرزی ، جواب تحلیلی معادلات لایه مرزی در حالت دو بعدی و دائم، روش‌های تقریبی (انتگرالی) برای حل معادلات لایه مرزی ، لایه مرزی دما در جریان لایه ای.	
۴	لایه مرزی در جریان تراکم پذیر (Flow) : فیزیک جریان، ارتباط بین میدانهای سرعت و دما، تاثیر عدد ماخ، اندرکنش بین لایه مرزی و امواج شوک.	
۵	روشهای کنترل لایه مرزی (Boundary Layer Control) : تشریح روش‌های فعال و غیر فعال کنترل لایه مرزی ، تزریق سیال ثانویه، مکش سیال و نتایج آزمایشگاهی.	
۶	پدیده گذار (Transition) : آغاز آشفتگی، تئوری پایداری لایه مرزی و معادلات Orr-Sommerfeld و خواص عمومی آنها، تاثیرگردایان فشار، زبری سطح، مکش و دمش و انتقال حرارت بر پایداری لایه مرزی .	
۷	لایه مرزی آشفته (Turbulent Boundary Layer) :	



	اساس جریان آشفته، تئوری طول اختلاط پراندل، قانون عمومی توزیع سرعت، مثالهایی از جریان آشفته در لوله‌ها و بر روی سطوح خارجی اجسام همراه با تشریح فاکتورهای موثر آن، جریان جت آزاد و دنباله.	
		۸

منابع

ردیف	عنوان
۱	Boundary Layer Theory, H. Schlichting, McGraw-Hill, 7 th Ed., 1979, (TL574.B6S283)
۲	Boundary Layer Analysis, J.C. Schetz, Pearson International, 1992, (ISBN: 0-1308-6885-X)
۳	Foundations of Boundary Layer Theory for Momentum, Heat and Mass Transfer, J.C. Schetz, Prentice Hall, 1984. (ISBN: 0133293343)



۳ واحد ۴۸ ساعت	پردازش موازی و کاربردهای آن (ME2148)CFD	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سفرصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	: مقدمه (Introduction) تشریح اهمیت روش‌های موازی سازی در حل مسائل حجمی و زمان بر مهندسی.	
۲	: اصول پردازش موازی (Principles of Parallel Computing) معرفی اصطلاحات و تعاریف اولیه و روش ایجاد دیدگاه موازی برای مسئله	
۳	اساس کار و ساختار سوپر کامپیوترها و کامپیوتراخانه خوشه ای :(Architecture of Clusters and Super-computers) سخت افزار و نرم افزارهای مربوطه	
۴	: تشریح ساختار ایرانیانه شریف (Description of Sharif's Cluster) سخت افزار و نرم افزار بکار رفته.	
۵	: آشنایی با سیستم عامل لینوکس (Introduction to Linux) طریقه نصب و تنظیم سیستم عامل و آشنایی با دستورات و ابزارهای مهم آن.	
۶	آشنایی با کتابخانه های MPI و PVM زبانهای مختلف برنامه نویسی موازی و اساس کار دو کتابخانه مذبور به همراه معرفی دستورات و توابع مهم هر یک.	
۷	: اصول تهییه یک کد موازی (How to develop a parallel code) ملاحظات مربوط به الگوریتم حل Partitioning, Communication, (Agglomeration & Mapping). انتخاب زبان برنامه نویسی، چگونگی بکارگیری دستورات تبادل داده ها از طریق شبکه، روش‌های تسریع تبادل داده ها	
۸	معیارهای بررسی کارآیی و عملکرد کد موازی (Criteria for evaluation of a parallel code) تشریح معیارهای مربوط به Efficiency و Speed-up و قوانین امدال Time-complexity گوستاوسن و روش محاسبه	
۹	: روش‌های تجزیه ناحیه حل (Domain Decomposition Methods) روش‌های مختلف تجزیه و بررسی راندمان هر یک، Load-balancing، استفاده از	



	روشهای تکرار Schwartz Schur برای حل دستگاه معادلات.	
	روشهای حل موازی جریان سیال (Parallel Solution Techniques for (Fluid Flow بررسی نمونه هایی از روش های حل موازی در جریانهای تراکم ناپذیر و تراکم پذیر بر روی شبکه های باسازمان و بی سازمان با استفاده از روش اجزای محدود یا حجم محدود.	۱۰

منابع

ردیف	عنوان
۱	Linux Programmer's Reference, R. Peterson, 2 nd Ed., Osborne McGraw-Hill, 2000
۲	Principles of Computational Fluid Dynamics, P. Wesseling, Springer, 2000
۳	Parallel Computing; Principles and Practice, T.J. Fountain, Cambridge University Press, 1988
۴	Designing and Building Parallel Programs, I. Foster, Addison-Wesley, 1995
۵	Parallel Programming: Techniques and Applications Using Networked Workstations, Prentice-Hall, 1998
۶	Iterative Methods for Sparse Linear Systems, Y. Saad, SIAM, 2003. (ISBN: 0898715342)



۳ واحد ۴۸ ساعت	مدلسازی پیشرفته آلودگی هوا (ME2149)	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مبانی تئوری مدلسازی	
۲	هواشناسی آلودگی هوا	
۳	مدلهای پیشرفته هیدرودینامیکی	
۴	مدلهای مورد استفاده در مدیریت کیفیت هوا اولی و لاغرانزی	
a	مدلهای اولی و لاغرانزی	
b	مدل گوس	
c	مدلهای پیشنهادی EPA	
d	مدلهای انتقال فتوشیمیایی	
e	مدلهای پخش مواد رادیواکتیو	
f	مدلهای آماری	
g	CMB مدل	
۵	اجرای مدل‌های انتخابی بر روی Linux و Windows	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Seinfeld, John H. Pandis, Spyros N. Atmospheric Chemistry and Physics From Air Pollution to Climate Change
۲	http://www.mmm.ucar.edu/wrf/
۳	http://www.epa.gov/scram001/
۴	http://www.cmaq-model.org/



۳ واحد ۴۸ ساعت	تبديل انرژی پیشرفته Advanced Energy Systems	نام درس و تعداد واحد (نظری) آزمون نهایی، آزمون نوشتاری روش ارزشیابی
-------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	تبديل مستقيم انرژی (Direct Energy Conversion) - مگنتوهیدرودینامیک (MHD). مبانی و کاربردهای آن - ترمومالکتریک: سیستم‌های ترمومالکتریک - انرژی گرمایونی - سلولهای خورشیدی - پیلهای سوختی: مبانی و انواع	
۲	سیستم های ذخیره انرژی پیشرفته (Systems) - ذخیره انرژی حرارتی - ذخیره انرژی الکتریکی - ذخیره سرمایش - ذخیره سوخت های مایع و گاز	
۳	ابرهدایهای و ابرسیالات (Super Conductivity and Superfluidity)  - توسعه تئوری ابرساناها - ابرساناهاي نوع I و نوع II - ابرسیالات - حالت میانی	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Khartchenko, N.V. "Advanced Energy Systems" Taylor & Francis Pub. 1998.
۲	Sorensen, H.A. " Energy Conversion Systems"
۳	Sutton, W.G. " Direct Energy Conversion" M.G. Hill
۴	Hsieh, J.S. " Principles of Thermodynamics " McG. Hill 1975
۵	Appleby, A.J. "Fuel cells,Trends in Research and Application" Hemisphere Pub. 1987



۳ واحد ۴۸ ساعت	ریاضیات پیشرفته ۲ (ME2202) Advanced Mathematics 2 آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	Separation of Variables <ul style="list-style-type: none"> In the rectangular coordinate system In the cylindrical coordinate System In the spherical coordinates systems 	
۲	Green's Function <ul style="list-style-type: none"> Determination of Green's functions Application of Green's function 	
۳	Variations and Applications <ul style="list-style-type: none"> Natural boundary conditions and transient conditions The more general case The Ritz method Kantorovich method Variational iterative method 	
۴	Perturbation Method <ul style="list-style-type: none"> Regular perturbations singular perturbations Homotopy perturbation 	
۵	Similarity Solution <ul style="list-style-type: none"> Examples of similarity solutions Free parameter method Separation of variables method Dimensional analysis 	

منابع

ردیف	عنوان
۱	S. J. Farlow, Partial Differential Equations, Dover Publications, Inc., New York, USA, 1982
۲	A. H. Nayfeh, Perturbation Methods, John Wiley & Sons, New York, USA, 1973
۳	A. G. Hansen, Similarity Analyses of Boundary Value Problems in Engineering, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1964



۳ واحد ۴۸ ساعت	محاسبات عددی پیشرفته (ME2020) Advanced Numerical Method	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	فصل ۱: مقدمه ای بر سری تیلور و اختلاف محدود سری تیلور، اختلاف های محدود پیشرو و پسرو، اختلاف های پیشرو و پسرو با دقت های مرتبه بالا، اختلاف های مرکزی، روش های مختلف گسته سازی مشتقات	
۲	فصل ۲: میانیابی و بروون یابی مقدمه، میانیابی با روش نیوتون-گریگوری، میانیابی با روش اختلاف مرکزی، میانیابی با فواصل غیر مساوی، چندجمله های لاگرانژ، میانیابی چبیچف، چند جمله ای های چبیچف، میانیابی با توابع مرتبه سه، بروونیابی	
۳	فصل ۳: ریشه معادلات ریشه معادلات با روش تقسیم فاصله، ریشه معادلات با روش نیوتون-رافسون، بهبود روش نیوتون-رافسون، استفاده از اختلاف بجای مشتق در روش نیوتون-رافسون، تعیین ریشه ها با میانیابی معکوس، روش های خاص برای تعیین ریشه های چند جمله ای	
۴	فصل ۴: حل همزمان معادلات جبری خطی و ماتریس معکوس عملیات مربوط به ماتریس ها، حذف گویی، حذف گوس-جردن، ماتریس ها تحت شرایط نا درست و مجموعه معادلات، روش تکراری گوس-سیدل و مفهوم Relaxation	
۵	فصل ۵: انطباق منحنی بر نقاط و توابع تقریبی مقدمه، انطباق منحنی بر نقاط مجزا با روش حد اقل مربعات، تقریب توابع پیوسته با روش چبیچف	
۶	فصل ۶: انتگرال عددی مقدمه، انتگرال توابع با روش ذوزنقه، روش سیمسون، روش گوس، انتگرال چند گانه، انتگرال توابع با حدود نامعین	
۷	فصل ۷: حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی	



	مقدمه، مسائل با مقادیر اولیه، روش اویلر، خطای قطع، همگرایی و پایداری، روش رانج-کوتا، روش های پیشگوی-تصحیح، حل همزمان دسته معادلات دیفرانسیل معمولی، مسائل با مقادیر مرزی	
	فصل ۸: بردار ها و مقادیر ویژه ماریس مقدمه، تبدیل مسائل $A\vec{x} = \vec{b}$ به $\vec{X} = C\vec{x}$ ، روش توانی، تشابه و تغییر شکل های متعامد، روش ژاکوبی روش Householder، الگوریتم های QR و LR، الگوریتم QL، مقادیر ویژه ماتریس های غیر قرینه	۸

منابع

ردیف	عنوان
۱	R. W. Hornbeck, Numerical Methods, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1975
۲	AlkisConstantinides, Applied Numerical Method with Personal Computers, McGraw-Hill Book Company, New York, 1987



۳ واحد ۴۸ ساعت	روش اجزاء محدود ۱ (ME2006) Finite Element Method 1 آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	<p>مقدمه</p> <ul style="list-style-type: none"> - توضیحات کلی و چشم انداز روش‌های شبیه سازی حل معادلات دیفرانسیل جزئی - روش مستقیم و تعریف ماتریس سختی - اصل کار مجازی - معادلات تعادل - اصل حداقل انرژی پتانسیل - فرمول بندی تغییری - روش تقریبی ریتز - روش‌های باقیمانده وزن شده 	
۲	<p>روش تقریبی گالرکین</p> <ul style="list-style-type: none"> - فرمول بندی تغییری (ضعیف) - توابع وزنی، توابع حدسی و فضاهای آنها - روش بوبنف گالرکین و پتروف گالرکین - گسته سازی با روش گالرکین - نمایش ماتریسی معادلات گسته 	
۳	<p>خطا و خواص تقریب اجزاء محدود</p> <ul style="list-style-type: none"> - خاصیت مهمترین تقریب - خطای در روش اجزاء محدود - ملاحظات پایداری 	
۴	<p>تعاریف المانها</p> <ul style="list-style-type: none"> - المان یک بعدی (خطی، مرتبه دوم و سوم) - درون یابی لایکرانزی و هرمیسی - المانهای دو بعدی ایزوپاراتربک و متلهی 	

	<ul style="list-style-type: none"> - المانهای انتقالی - المانهای سه بعدی - مختصات موضعی و کلی - راکوبین تبدیل مختصات - انتگرال عددی به روش گوس 	
	<p>معادلات نفوذی یا بخش</p> <ul style="list-style-type: none"> - معادله انتقال حرارت هدایت دائم - معادله انتقال حرارت هدایت گذرا - پایداری روش - تمرکز جرم - حل دستگاه معادلات خطی و غیرخطی 	۵
	<p>معادله دائمی جابجایی</p> <ul style="list-style-type: none"> - معادله یک بعدی جابجایی بخش - روشهای پایدارسازی GLS و SUPG 	۶
	<p>معادله استوکس</p> <ul style="list-style-type: none"> - فرمول بندی مختلط - ضریب لاغرانژ - روش پنالتی - دقت و پایداری - ترکیب المانهای فشار سرعت مجاز - انتگرال گیری با رتبه پایین تر - روش پنالتی سازگار و ناسازگار 	۷
	<p>جريان تراکم پذیر لزج</p> <ul style="list-style-type: none"> - چشم انداز - اشکال مختلف معادلات ناویه - استوکس - روش مختلط - روش پنالتی - روشهای پایدارسازی 	۸
	<p>تولید شبکه</p> <ul style="list-style-type: none"> - انواع شبکه 	۹



	<ul style="list-style-type: none"> - روش‌های تولید شبکه - شبکه‌های منظم و غیر منظم <p>برنامه‌نویسی روش اجزاء محدود</p> <ul style="list-style-type: none"> - ایده‌های عمومی و اصلی - روش Frontal - روش Sky-Line 	
--	--	--

منابع

ردیف	عنوان
۱	The Finite Element Method, Basic Concepts and Applications, Pepper and Hienrich, 1992
۲	Intermediate Finite Element Method, Fluid Flow and Heat Transfer Application, Heinrich and Pepper, 1999
۳	The Finite Element Method, T.J.R. Hughes, 1987
۴	The Finite Element Programming, Hinton and Owen, 1977



۳ واحد ۴۸ ساعت	مکانیک مواد مرکب پیشرفته (ME2018) Advanced Mechanics of Fibrous Composites	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	قانون هوک تعمیم یافته Generalized Hooke's Law - قانون ساختاری سه بعدی مواد مرکب در جهت‌های اصلی ماده - قانون ساختاری در جهت‌های غیر اصلی ماده - ثابت‌های مهندسی در جهت‌های اصلی و غیر اصلی ماده - اثر دما در قانون ساختاری سه بعدی مواد مرکب	
۲	مسائل تنש صفحه‌ای Plane-Stress Problems - قانون ساختاری دو بعدی مواد مرکب و اثر دما - معادلات تعادل در مختصات متفاوت و روابط کرنش و جابجایی - رابطه سازگاری - حل مسائل متفاوت با فرض تنش صفحه‌ای - صفحه‌های شبیه ایزوتrop و حل مسائل مرتبط با آنها - تمرکز تنش در صفحه‌های شبیه ایزوتrop - ارتباط بین مسائل تنش صفحه‌ای ایزوتrop و شبیه ایزوتrop	
۳	پدیده لایه مرزی در ورقه‌ای کامپوزیتی Boundary-Layer Phenomenon in Flat Laminates - فرمول‌بندی الاستیسیته برای ورقه‌ای متفاوت کامپوزیتی و پدیده لایه مرزی - حل مسائل متفاوت کششی و خمشی - بررسی و حل مسائل مرتبط با پدیده لایه مرزی با استفاده از تئوری لایه گون	
۴	بررسی مسائل پوسته‌های کامپوزیتی Composites Basic Problems of Shell-Type - بررسی مسائل کششی و پیچشی استوانه‌های کامپوزیتی تحت فشار و دما - تئوری الاستیسیته و تئوری مرتبه اول بررسی - بررسی مسائل مايكرو مکانیک مواد مرکب طبق تئوری الاستیسیته	



- بررسی و حل مسائل مرتبط با لایه های مرزی در پوسته های کامپوزیتی طبق تئوری
الاستیسیته و تئوری لایه گون پوسته ها

منابع

ردیف	عنوان
۱	Mechanics of Fibrous Composites, Carl T. Herakovich



۳ واحد ۴۸ ساعت	مکانیک محیط های پیوسته ۱ (ME2004) Continuum Mechanics	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	حساب و جبر تانسوری (Tensor Analysis) حساب و جبر تانسوری در مختصات کارتزین- قضایای گرادیان، دیورانس و چرخش- جبر داید و داید یک- جبر تانسوری در مختصات غیردکارتی- تانسورهای ایزوتrop.	
۲	تحلیل تنش (Stress Analysis) بردار تنش- فرمول کوشی- تنشهای اصلی و جهتهای اصلی تنش- تنشهای انحرافی و جهت های آنها.	
۳	تحلیل سینماتیک در محیط های پیوسته (Kinematics) توصیف حرکت و جایگای در توصیف اولری و لاگرنژی- مشتق گیری اولری- کرنش و نرخ کرنش- فرمول انبساط اولر- جکوبین و معادله پیوستگی- قضیه هلتر و قضیه چرخش کلوین	
۴	قوانين توازن محیط پیوسته (Balance Laws for a Continuum) لم دوبوی- ریمان- قضیه انتقال ری نالدر- قانون توازن جرم- قانون توازن اندازه حرکت خطی- معادلات حرکت و تعادل نویه- معادلات نویه- استوکس- تنشهای کوشی، پیولا- کریشهف اول، پیولا- کریشهف دوم و معادلات حرکت- معادلات سازگاری- قانون توازن اندازه حرکت چرخشی- قانون توازن انرژی و قانون ساختاری مواد ایزوتrop و غیر ایزوتrop.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Continuum Mechanics D. Frederick and T.S. Chang
۲	Continuum Mechanics by Philip G. Hodge, JR. Mc. Graw- Book Co
۳	Mechanics of Continuum by A. C. Eringen. John Wiley & Sons, INC
۴	Continuum Mechanics, chang, Prentice Hall, 1983
۵	Continuum Mechanics for Engineers, Thomas, CRC Press, 1999



۳ واحد ۴۸ ساعت	روش‌های پژوهش (ME2019) Research Methods	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	تعریف پژوهش و انگیزه انجام پژوهش، یافتن موضوع برای پژوهش و درک صحیح و دقیق مسئله، انواع پژوهش، نحوه آگاهی از مطالعات انجام شده به وسیله دیگران، شناسائی و تعیین عواملی که به هر طریق به موضوع پژوهش و پاسخ آن مربوط می‌شوند، چرخه یا مدار پژوهش، بررسی روش‌های مختلف پژوهش و آشنائی با ابزارهای تحقیق در علوم و مهندسی، انجام آزمایش و جمع‌آوری اطلاعات منتج از آزمایش و استفاده از بانک‌های اطلاعاتی، ارزیابی اطلاعات و نتیجه‌گیری و بیان پاسخ مسئله، نحوه ارائه نتایج پژوهش و تهییه گزارش و مقاله علمی و ارائه سمینار، تهییه یک پیشنهاد تحقیقاتی (Research Proposal) و طراحی روش تحقیق مربوط به عنوان رساله انتخاب شده.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Drew, C. J. Introduction to Designing and Conducting Research, the C. V. Mosby Company, St. Louis, MO, 1980
۲	Dominowski, R. L. , Research Methods, Prentice – Hall, Inc. , Englewood Cliff, N J , 1980
۳	Ziegler, B. P. , Theory of Modelling and Simulation, John Wiley and Sons, New York
۴	Davis, R. M. , Thesis Projects in Science and Engineering. , St. Matzin's Press, New York, 1980



فصل سوم

سرفصل دروس

(۳-۳ ساخت و تولید)



۳ واحد ۴۸ ساعت	ریاضیات پیشرفته ۱ (ME2003) Advanced Mathematics 1	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	تئوری پیشرفته توابع مختلط شامل: تابع مختلط، شرایط گوشی وریمن، توابع تحلیلی، انتگرال خطی، نظریه گوشی، سری لورانت، باقیمانده، نقطه و خط انشعاب.	
۲	مروری بر ماتریسها و تانسورها شامل: ماتریس - برگردان کردن - قطری کردن - تانسورها - حل سیستم معادلات دیفرانسیل - مسائل آیگن و الیو.	
۳	یادآوری حل معادلات دیفرانسیل جزئی شامل معادلات دیفرانسیل بیضوی، سهموی، هذلولی، تبدیلات انتگرالی شامل تبدیلات فوریه، لاپلاس و ملین و موارد استعمال آنها در حل معادلات دیفرانسیل جزئی، معادلات انتگرال، انتگرال گرین و کرنل.	
۴	مباحث پیشرفته در ریاضیات مهندسی: استرم - لنوبل، شرایط تابع متعامد و غیر متعامد، حل معادله موج، توابع بسل، لزاندر، گاما، هرمیت، گاوس، لاگور و غیره.	
۵	تئوری اختلالات جزئی و تئوری تغییرات و موارد استعمال آنها.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	



۳ واحد ۴۸ ساعت	مکاترونیک ۱ (ME2023) Mechatronics I	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	معرفی سیستم های مکاترونیک شامل آشنایی با ترانسیدیوسرها و سنسورها و کنترلرهای برنامه پذیر منطقی	
۲	آشنایی با موتورهای صنعتی و سیستم های الکتروپیومناتیک	
۳	بررسی سیستم های مکاترونیک از دیدگاه مهندسی مکانیک که شامل مشخصه ها و آنالیز و کاربرد مبدل های حرکتی متفاوت که در سیستم های مکاترونیک یافت می شود. معرفی سیستم های دینامیکی برنامه پذیر و تأثیرات شرایط نیرویی، اصطکاک و اینرسی در آنالیز تنش و کرنش سازه ای و اجزاء سیستم مکاترونیک	
۴	سیستم های مکاترونیکی شامل انواع ربات ها و غیره، مدل های سیستماتیک ربات ها	
۵	آشنایی با جایگاه سیستم های مکاترونیکی چند مجموعه ای در سیستم ها و خطوط تولید	
۶	طراحی مکانیزم ها	
۷	طراحی ماشین ها و سیستم های پردازش و پشتیبانی	

منابع

ردیف	عنوان
۱	



۳ واحد ۴۸ ساعت	کنترل خودکار پیشرفته (ME2021) Advanced Automatic Control	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری سریع بر کنترل کلاسیک، بررسی سیستم هی خطی با ضرایب وابسته به زمان و غیروابسته به زمان، بررسی مجدد ریاضیات تبدیل لاپلاس، سری فوریه، توابع زوج و فرد و خواص آن ها، تعریف یک سیستم و به دست آوردن معادلات دیفرانسیل و تابع تبدیل آن، بررسی رفتار و طراحی سیستم قوسط مکان هندسی ریشه ها، بررسی پایدار سیستم، دیاگرام تایکونویست، عکس العمل سیستم به یک ورودی و بررسی پاسخ سیستم در حالت گذرا و حالت دائم، مقایسه کنترل کلاسیک با کنترل مدرن و مشخص کردن امتیازات کنترل مدرن.	
۲	بررسی کنترل سیستم ها در فضای حالت State – Space Analysis of Control Systems تعریف حالت، متغیرهای حالت، فضای حالت، ارائه سیستم خطی درجه n که تابع ورودی دارای مشتقات تا درجه m باشد در فضای حالت، معرفی ماتریس انتقال، تبدیل سیستم به حالت قطری، طراحی سیستم ها براساس فضای حالت با استفاده از اضافه کردن قطب و صفر.	
۳	بررسی سیستم های چند ورودی و چند خروجی: معرفی سیستم چند ورودی و چند خروجی و دیاگرام جعبه ای کلی آن، به دست آوردن تابع تبدیل کلی، ارائه معادلات دیفرانسیل سیستم.	
۴	بررسی سیستم های کنترل از طریق صفحه فازی : معرفی روش صفحه فازی، تعریف اصطلاحات مربوطه، حل سیستم، روش صفحه فازی، ترسیم مسیر فاز به چند روش، زمان بندی مسیر فاز، به دست آوردن جواب زمانی سیستم از مسیر فاز.	
۵	کنترل سیستم های غیرخطی به روش تابع تشریحی Describing – Function Analysis of Non – Linear Control Systems تشریح روش تابع تشریحی، سیستم باز و بسته (on-off) سیستم با لقی (back-lash)، سیستم باز و بسته، پس ماند، سیستم غیرخطی با مانده مرده، سیکل حدی و پایداری آن، حل سیستم ها به روش تابع تشریحی.	
۶	کنترل سیستم ها با روش نمونه گیری از داده ها Sample – Data Control Systems	



	بررسی نمونه گیری ها، مرتب کردن داده های نمونه گیری شده، تئوری تبدیل Z و کاربرد آن در نمونه گیری از داده ها، تبدیل بر عکس Z ، حل معادلات دیفرانسیل در تبدیل Z بررسی پایداری سیستم در صفحه Z .	
	کنترل بهینه ای و تطبیقی Optimal Control and Adaptive Control، اندیکس عملکرد، قابلیت کنترل و قابلیت مشاهدگی سیستم ها، بررسی پایداری سیستم ها براساس اصل لیپاپانوف.	۷
	نقش کامپیوتر در کنترل و طراحی سیستم های کنترل؛ کامپیوترهای قیاسی، مفهوم شبیه سازی، عناصر محاسبه کننده، کامپیوترهای رقمنی، کنترل کامپیوترا.	۸

منابع

ردیف	عنوان
۱	Modern Control Engineering Ogata.
۲	Control Systems Theory O.L.Elgerd.
۳	Non Linear Authomatic Control J.E.



۳ واحد ۴۸ ساعت	مکاترونیک ۲ (ME2024) Mechatronics 2 آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	سیستم های کنترل ماشین ها و سیستم های مکاترونیکی	
۲	فنّاوری اتوماسیون با کمک سیستم های مکاترونیکی	
۳	سیستم کنترل نظارتی و جمع آوری اطلاعاتی برای طراحی اتوماسیون کارخانه	
۴	آشنایی و ایجاد ارتباط بین سیستم های مکاترونیکی شامل سیستم های سنسور، کنترلهای برنامه پذیر، پردازشگر سیگنال دیجیتالی و سیستم های مکانیکی	
۵	انجام پروژه طراحی اتوماسیون خط تولید با کمک سیستم های مکاترونیکی	

منابع

ردیف	عنوان
۱	



۳ واحد ۴۸ ساعت	کاربرد میکروپروسسورها (ME2025) Micropocessor Applications آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	نقش میکروپروسسورها در کنترل و پردازش اطلاعات (دیتا) در دنیای تکنولوژی – مروری بر ساختمان و نحوه عملکرد میکرو کامپیوترها – سخت افزار (CPU، باس ها، مدارات واسطه، مبدل های A/D و D/A و انواع حافظه های RAM و ROM و ...) – نرم افزار سیستم (سیستم عامل، مترجم ها، ویرایشگرها، لینکر، لودر ...)	
۲	تمایش داده ها (باینتری، BCD، کدهای الفبای عددی، اعداد با علامت و بدون علامت با ممیز ثابت و شناور) – نحوه محاسبات جمع و تفریق باینتری BCD – معماری یک میکروپروسسور (intel ۸۰۸۶) دستورات ماشین، مودهای آدرس دهی، فرمت دستورات، زمان اجرای دستورات – زبان اسملی ، دستورات انتقال، حسابی، منطقی، کنترلی ورودی خروجی رشته ای و شبیه دستورات – سایروتین ها – وقفه ها و روتین های وقفه (آشنازی با وقفه ها در ۸۰۸۶ و روتین های وقفه DOS و BIOD برای ورودی خروجی از صفحه کلید و به مانیتور بصورت متن و گرافیک پردازش دیتای باینتری، پردازش دیتای BCD و ASC و پردازش جداول (جستجو مرتب کردن)	
۳	انتخاب intel ۸۰۸۶، بمنظور تسهیل در امر تهیه امکانات لازم برای انجام تمرینات و پروژه بودن و توصیه می شود، در ضمن تمرینات، دانشجو سیستم عامل، اسملی، لینکر، debugger و برنامه نویسی به زبان ماشین آشنا شده و بعنوان پروژه ME2002 درس، طراحی و پیاده سازی یک آزمایش را در زمینه جمع آوری اطلاعات، پردازش و کنترل با استفاده از میکروپروسسور انجام می دهد.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Microcomputer systems. Architecture, Programming, and design.
۲	IBM PC Assembler Language and Programming PETER ABEL Prentice – Hall. 1987
۳	Assembly Language Leo Scanlon 1988



۳ واحد ۴۸ ساعت	سیستم‌های کنترل دیجیتال (ME۲۰۲۶) Digital Control Systems	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	سیستم‌های کنترل زمان گستته و تبدیل Z: شامل آشنائی با سیستم‌های کنترل دیجیتال، تبدیل Z - فضاهای مربوطه، کوانتیزه کردن معادلات تفاضلی، نمونه برداری و بازسازی سیگنالها، مبدل‌های AD و DA ارتباط صفحه S و صفحه Z	
۲	سیستم‌های کنترل مدار باز و مدار بسته: شامل تابع تبدیل پالسی، تبدیل Z اصلاح شده، پایداری سیستمها طراحی کنترل کننده های دیجیتالی، طراحی در حوزه S، طراحی در حوزه Z	
۳	معادلات حالت در سیستم‌های زمان گستته و پایداری	
۴	پیاده کردن سیستم‌های کنترل دیجیتالی با استفاده از میکروربوسورهای و کاربردهای آنها.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	



۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی ۴۸ ساعت	اندازه گیری پیشرفته (ME2027) Advanced Measurements آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری عملی) روش ارزشیابی
--------------------------------------	---	---

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر تعاریف	
۲	وسائل اندازه گیری خاص برای کمیت های نیرو، گشتاور، قدرت، فشار، صوت، جریان، حرارت، تنفس، سرعت، شتاب، پردازش اطلاعات (مدارپل، آمپلی فایر، فیلتر، انتگرال گیرنده، مستقیم گیرنده، جبران کننده های دینامیکی، جمع کننده ها و تفربیق کننده ها، ضرب کننده ها و تقسیم کننده ها، خطی کننده ها، مولد های توابع، مبدل های A/D, D/P, F/V, A/F, V/F, آمپلی فایر های نگهدارنده نمونه)	
۳	انتقال اطلاعات (کابل، کابل نوری، امواج نیوماتیک)	
۴	وسائل اندازه گیری الکتریکی (ولت مترهای آنالوگ و دیجیتال، گالوانومترها، چیت ها، CRT ها، اسیلوسکوپها، نوارهای مغناطیسی،	
۵	نقش کامپیوتر در اندازه گیری	
۶	آزمایشات	
۷	اندازه گیری و آزمایش با وسائل اندازه گیری فوق و طراحی و ساخت	
۸	یک مدار پردازش اطلاعات.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Ernest O. Doebelin Measurment Systems Application & Edsign McGraw – Hill



۳ واحد ۴۸ ساعت	رباتیک پیشرفته (ME2022) Advanced Robotics آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر اصول و مکانیزم رباتها، مباحث سینماتیک و دینامیک ربات	
۲	سیستمهای سر و کنترل ربات، محرکه های ربات	
۳	سنسورهای ربات، جذب داده ها و تبدیل	
۴	سیستمهای مکانیکی رباتها - بررسی اقسام پنجه	
۵	سیستمهای بینائی ربات	
۶	سیستمهای نرم افزار ربات	
۷	بررسی چند ربات صنعتی، مشخصات و کاربرد آنها	
۸	ربات ها در سیستم CAD/CAM	
۹	کاربرد ربات در محیط های خطرناک	
۱۰	رباتهای باهوش و روند تکنولوژی در آینده	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Industrial Robots and Robotics E.Kafrissen & M. Stephans Reston Publishing Company
۲	Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence. Gonzales and lee Mc Graw Hill
۳	Industrial WEISS Robotics.Techology,Programming, and Applications M.CROOVER, M.



۳ واحد ۴۸ ساعت	اتوماسیون در تولید (ME2030) Automation Program in the Production	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر اصول تولید و بررسی استراتژی اتوماسیون	
۲	اتوماسیون سیستمهای تولید اتبوه	
۳	طراحی و ساخت انتقال دهنده های خطی دور، تعذیله کننده ها، قید و بست ها	
۴	تحلیل خطوط تولید اتوماتیک	
۵	بکارگیری ربات ها در خطوط تولید و مونتاژ	
۶	اتوماسیون حمل و نقل در تولید	
۷	اتوماسیون سیستم ابزارهای تولید و ابزار	
۸	اتوماسیون بازرگانی و کنترل مرغوبیت	
۹	اتوماسیون سیستمهای مدیریت و کنترل تولید	

منابع

ردیف	عنوان
۱	M.P.Groover, Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing



۳ واحد ۴۸ ساعت	هیدرولیک و نیوماتیک (ME2035) Advanced Hydraulic and Pneumatics	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	هیدرولیک مقدماتی (تمام مباحث مرجع ۱)	
۲	مدل‌سازی پمپهای دبی متغیر تناسبی	
۳	مدل‌سازی شیرهای کنترل فشار تناسبی	
۴	مدل‌سازی شیرهای هیدرولیک تناسبی، نیروهای حاصل از جریان در شیرها، خطی کردن مدل	
۵	مدل‌سازی شیرهای هیدرولیک سروو	
۶	طراحی سیستمهای سروو کنترل موقعیت	
۷	روشهای بهینه کردن مصرف انرژی در سیستمهای هیدرولیک	

منابع

ردیف	عنوان
۱	کاربرد سیستمهای هیدرولیک و نیوماتیک. ناشر: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر تویسته: دکتر سید مهدی رضاعی - دکتر حمید باصری
۲	McCloy D and Martin HR (1980). Control of Fluid Power, Analysis and Design , Ellis Horwood Ltd, Publisher: 2 nd Revised edition
۳	Watton, John(2009), Fundamentals of Fluid Power Control . Cambridge University Press, New York
۴	Manring, Noah D.(2005), Hydraulic Control Systems . John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey
۵	H. E. Merritt(1967). Hydraulic Control Systems . John Wiley & Sons, Inc.



۳ واحد ۴۸ ساعت	روش اجزاء محدود ۱ (ME2006) Finite Elements 1 آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	<p>- مقدمه</p> <p>- توضیحات کلی و چشم انداز روش‌های شبیه سازی حل معادلات دیفرانسیل جزئی</p> <p>- روش مستقیم و تعریف ماتریس سختی</p> <p>- اصل کار مجازی</p> <p>- معادلات تعادل</p> <p>- اصل حداقل انرژی پتانسیل</p> <p>- فرمول بندی تغییری</p> <p>- روش تقریبی ریتز</p> <p>- روش‌های باقیمانده وزن شده</p>	
۲	<p>- روش تقریبی گالرکین</p> <p>- فرمول بندی تغییری (ضعیف)</p> <p>- توابع وزنی، توابع حدسی و فضاهای آنها</p> <p>- روش بوبین گالرکین و پتروف گالرکین</p> <p>- گسته سازی با روش گالرکین</p> <p>- نمایش ماتریسی معادلات گسته</p>	
۳	<p>- خطای خواص تقریب اجزاء محدود</p> <p>- خاصیت مهمترین تقریب</p> <p>- خطای در روش اجزاء محدود</p> <p>- ملاحظات پایداری</p>	
۴	<p>- تعاریف المانها</p> <p>- المان یک بعدی (خطی، مرتبه دوم و سوم)</p> <p>- درون یابی لاگرانژی و هرمیسی</p> <p>- المانهای دو بعدی ایزوپاراتریک و متالی</p>	



	<ul style="list-style-type: none"> - المانهای انتقالی - المانهای سه بعدی - مختصات موضعی و کلی - راکوبین تبدیل مختصات - انگرال عددی به روش گوس 	
	<p>۵- معادلات نفوذی یا بخش</p> <ul style="list-style-type: none"> - معادله انتقال حرارت هدایت دائم - معادله انتقال حرارت هدایت گذرا - پایداری روش - تمرکز جرم - حل دستگاه معادلات خطی و غیرخطی 	۵
	<p>۶- معادله دانمی جابجایی</p> <ul style="list-style-type: none"> - معادله یک بعدی جابجایی بخش - روشهای پایدارسازی GLS و SUPG 	۶
	<p>۷- معادله استوکس</p> <ul style="list-style-type: none"> - فرمول بندی مختلط - ضریب لامرانز - روش پنالتی - دقت و پایداری - ترکیب المانهای فشار سرعت مجاز - انگرال گیری با رتبه پایین تر - روش پنالتی سازگار و ناسازگار 	۷
	<p>۸- جریان تراکم پذیر لزج</p> <ul style="list-style-type: none"> - چشم انداز - اشکال مختلف معادلات ناویه - استوکس - روش مختلط - روش پنالتی - روشهای پایدارسازی 	۸
	<p>۹- تولید شبکه</p> <ul style="list-style-type: none"> - انواع شبکه 	۹



	<ul style="list-style-type: none"> - روش‌های تولید شبکه - شبکه‌های منظم و غیر منظم 	
	۱۰- برنامه‌نویسی روش اجزاء محدود <ul style="list-style-type: none"> - ایده‌های عمومی و اصلی - Frontal روش - Sky-Line روش 	۱۰

منابع

ردیف	عنوان
۱	The Finite Element Method, Basic Concepts and Applications, Pepper and Hienrich, 1992
۲	Intermediate Finite Element Method, Fluid Flow and Heat Transfer Application, Heinrich and Pepper, 1999
۳	The Finite Element Method, T.J.R. Hughes, 1987
۴	The Finite Element Programming, Hinton and Owen, 1977



۳ واحد ۴۸ ساعت	سیستمهای تولید صنعتی (ME2301) Industrial production systems آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	تقسیم بندی سیستم های تولید (تقسیم بندی از نظر نوع محصول تولیدی، تقاضا برای محصول، جریان مواد، و ...)	
۲	سازمان سیستم های تولیدی، (دبارتمانهای تخصصی، وظائف ، ارتباطات و ...) برنامه ریزی در سیستم های تولیدی (برنامه ریزی جامع تولید، برنامه دراز مدت تولید برنامه ریزی سود، برنامه ریزی فرآیند، برنامه تولید کارگاهی، برنامه خطوط تولید برنامه ریزی کیفیت، تکنولوژی گروهی، کد بندی و کلاسه کردن قطعات، تحلیل جریان تولید	
۳	سیستم های ساخت سنتی (TRADITIONAL NAKUFACTURING SYSTEMS)	
۴	سیستم های ساخت پیشرفته (کاربرد کامپیوتر در تولید CIM، کاربرد کامپیوتر در برنامه ریزی مواد، فرآیند و مدیریت تولید، کاربرد جامع کامپیوتر در تولید CIM سیستم های تولید انعطاف پذیر FMS سیستم های حبره و هوش مصنوعی و ...)	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing, M. P. Groover, Prentice – Hall Inc. 1987
۲	CAD/CAM: Computer Aided Design and Manufacturing, Englewood Cliffs, NJ:Prentice – Hall/ 1984.



۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی ۴۸ ساعت	جوشکاری (ME2302) Welding	نام درس و تعداد واحد (نظری و عملی)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر روش‌های اتصال و مکانیزم‌های مربوطه بمنظور اتصال فلزات و غیر فلزات.	
۲	مروری بر روش‌های جوشکاری: جوش ذوبی، لحیم کاری، اتصال در حالت جامد.	
۳	کاربرد متابع حرارتی مورد نیاز روش‌های جوشکاری و برشکاری و بررسی تاثیرات حرارت در تغییر ساختار و شکل نمونه‌ها.	
۴	بررسی موارد ذیل در تکنولوژی و مراحل تکامل آن: ۱- فیزیک قوس الکتریک (مربوط به جوشکاری) ژنراتورها – ترانسفور ماتورها، رکتیفاير و ... ۲- رفتار حوضچه جوش و نقش سربارد – فلاکسها – مراکسها – روانسازها (شیمی جوشکاری) ۳- شناسائی و طبقه بندی مواد تشکیل دهنده پوشش الکترودهای بررسی فعل و انفعالات حاصله و کاربرد آن ۴- بررسی چگونگی انتقال ماده در طول قوس الکتریکی به حوضچه جوش ۵- میزان حلالیت گازها در حوضچه جوش و چگونگی تاثیر آنها در حوض مکانیکی جوش حاصله ۶- چگونگی انجام حوصله جوش در فولادهای کم آلیاژ و فولادهای پر آلیاژ و آلومینیم و آلیاژهای آن.	
۵	بررسی عملیات حرارتی قیل و بعد از جوشکاری بمنظور تهیه منطقه جوش با خواص مکانیکی مورد نیاز توصیه شده در استانداردهای بین‌المللی.	
۶	انتخاب مواد اولیه و اعمال تکنیک مربوطه جوشکاری بسته به نیاز شرایط کاری. ۱- برای مواد مشابه ۲- برای مواد نامتشابه	
۷	مروری بر موارد زیر: ۱- علل بوجود آمدن ترک‌های حاصل از انجام دادن و پس از انجام دادن راه‌های	



جلوگیری از آن.

۲- بررسی چگونگی انتقال عناصر آلیاژی و ناخالصیها به حوضچه جوش و راه های کنترل آن.

۳- تاثیر عناصر آلیاژی روی ساختار منطقه جوش و کنترل آن.

۴- تهیه جوش با ساختار مورد نظر بمنظور تامین خواص مکانیکی مورد نیاز در جوش.

۵- کاربرد صحیح اصول حرارتی با استفاده از استانداردهای و بمنظور جلوگیری از ضایعات حاصله از شکست ترد.

۶- خستگی، پیچیدگی، تمرکز تنش، باقیمانده و تغییر در ساختار ماکروسکوپی منطقه جوش و مجاور آن.

۷- آشنائی و کاربرد انواع چسبها در اتصالات پلیمری

منابع

ردیف	عنوان
۱	Welding Skills and Technology by: D. Smith, MC. Grow Hill – Meeh. Eng. Series 1986
۲	Analysis & Welded str: By K. Masubuchi MIT Pergmon Press



نام درس و تعداد واحد (نظری)	ماشینهای کنترل عددی پیشرفته (ME2303) Advanced Numerical Control Machines	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر مباحث ماشینهای کنترل عددی	
۲	اصول و مراحل کنترل عددی	
۳	برنامه نویسی NC و زبان APT و بررسی برنامه نویسی به زبان Compct II	
۴	برنامه نویسی اتوماتیک (Automatic Prog) شامل ارتباط CAD و CAM و استفاده از تبادل گرافیکی در برنامه نویسی NC	
۵	تائید برنامه توسط شبیه سازی دینامیکی ابزار برش	
۶	انتخاب ابزار از اثبات داده ها بطور اتوماتیک	
۷	تعیین روشهای قید و بند قطعه کار بكمک گرافیک کامپیوتری	
۸	توسعه تکنولوژی NC در آینده	
۹	کنترل عددی در تنو تکنولوژی	
۱۰	بررسی ماشینهای فوق دقیق برای ماشین کاری	
۱۱	آینه های فلزی و برنامه نویسی آنها	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Ref.NC Machine Programming and Software Dosign . Choa – Hwa Chang. Michel A. Melkaniff. Prentice – Hall International Editiors.



۳ واحد ۴۸ ساعت	شبیه سازی کامپیوuterی (ME2031) Computer simulation آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مدل و مدلسازی در حل مسائل	
۲	تعریف و موارد استفاده شبیه سازی	
۳	شبیه سازی سیستمهای گستته و پیوسته	
۴	اصول و قواعد شبیه سازی واقعه های گستته	
۵	پدیده های تصادفی در شبیه سازی	
۶	تولید اعداد تصادفی و نمونه های تصادفی از توابع توزیع	
۷	تجزیه تحلیل آماری نتایج شبیه سازی	
۸	شبیه سازی سیستمهای پیوسته و حل مهندسی اصول و چهارچوب برنامه نویسی و زبانهای شبیه سازی (روشهای تشریح و قابع، تشریح فرآیند و جستجوی فعالیتها)	
۹	معرفی یک زبان شبیه سازی	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Conatpt & Method in discrete sent, nigital Simulation. C.S.Fis man , Joho Willey Sor. 1987
۲	Principles and Discrete Events Simulations G.S.Poshman
۳	Introduction to Simulation & SLAM A., Alah, B. Pritsker



۳ واحد ۴۸ ساعت	مهندسی ابزار دقیق (ME2032) Instrumentation Engineering آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر تعاریف (اندازه گیری بعد و زاویه و خطاهای)	
۲	اندازه گیری خواص سطح (Cylindercity , Roundness, Strainghtness)	
۳	اندازه گیری نوری (تداخل نور و لیزر Interferometry, انکودرها و اشل های دیجیتال، لیزر هرولوگرام، Diffraction Gratings ، سنسورهای فتو الکتریکی).	
۴	اندازه گیری مغناطیسی، (اشل های مغناطیسی، مدل ها و سنسورهای مغناطیسی)	
۵	اندازه گیری سه بعدی (ماشینهای اندازه گیری، اندازه گیری بكمک کامپیوتر).	
۶	آزمایشات	
۷	اندازه گیری و آزمایش با وسائل اندازه گیری فوق	

منابع

ردیف	عنوان
۱	



۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی ۴۸ ساعت	آزمونهای غیرمخرب پیشرفته (ME2010) Advanced NDT	نام درس و تعداد واحد (نظری و عملی)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	آشنایی با اصول ارزیابی با استفاده از مفاهیم مکانیک شکست ۱، روش‌های پیشرفته التراسونیک، روش‌های مبتنی بر آنالیز مدل، اکوستیک امیشن، آزمون حرارتی، آزمون نشت یابی، هولوگرافی، آزمون رادیوگرافی با نوترون، آزمون رپلیکا	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Ultrasonic method of testing materials, Leszek filipczynski, Institute of basic technical problems, polish academy of sciences
۲	Nondestructive Evaluation, Theory, Techniques and applications, Peter J.shull.The Pennsylvania state university
۳	Metals Handbook Vol.17. Nondestructive Testing



۳ واحد ۴۸ ساعت	برنامه ریزی و کنترل تولید و کیفیت (ME2305) Production Planning and Control Systems	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر اصول مدیریت و برنامه ریزی تولید، روش‌های تصمیم گیری پیش بینی : روش‌های کیفی و کمی پیش بینی تقاضا (بلند مدت و کوتاه مدت)	
۲	برنامه ریزی استراتژیک در تولید	
۳	برنامه ریزی فرآیند	
۴	انتخاب و مدیریت تکنولوژی تولید	
۵	انواع اتماسیون در تولید و موئناز، بکارگیری سیستم های کامپیوتری NC و CNC کنترل کامپیوتری	
۶	بررسی های اقتصادی در انتخاب درجه اتماسیون	
۷	روش‌های تخصیص منابع	
۸	برنامه ریزی ظرفیت	
۹	برنامه ریزی جامع، برنامه ریزی کلی (Master Production Schedule)	
۱۰	برنامه ریزی مواد (MRP)	
۱۱	برنامه ریزی و کنترل در سطح کارگاه (Shop Floor Planning and Control)	
۱۲	برنامه ریزی و کنترل کیفیت: مروری بر اصول و تکنیکهای کنترل کیفیت و کنترل کیفیت فرآگیر (Total Quality Control)	
۱۳	مفاهیم جدید در سنجش کیفیت	
۱۴	روش‌های آماری در کنترل کیفیت	
۱۵	بکارگیری کامپیوتر در کنترل کیفیت	
۱۶	برنامه ریزی تعمیرات	
۱۷	بررسی روش‌های مدرن برنامه ریزی و کنترل تولید ... DPT، JIT، MRPII	
۱۸	سیستم های کامپیوتری برنامه ریزی و کنترل تولید و مرغوبیت ، سیستم های کامپیوتری مرتبط	



منابع

ردیف	عنوان
۱	Manufacturing and control Systems – by Thomas E. Vollmann, William L. Berry, 3rd Ed. IEMIN
۲	Production and Operation Management – a Problem Solving and Decision – Making Approach. 4th Ed, Norman Caithner



۳ واحد ۴۸ ساعت	بهینه سازی در طراحی و تولید (ME2306) Optimization in the Design and Production	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون توشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	در این درس دو مبحث «تکنولوژی ساخت و تولید» و «تکنولوژی مدیریت» توانماً و با هدف بهینه سازی مطالعه می شود. تکنولوژی تولید جریان مواد از زمان دریافت مواد اولیه تا هنگام صدور کالا ساخته شده را در بر می گیرد. حال آنکه تکنولوژی مدیریت جریان اطلاعات را جهت برنامه ریزی و کنترل تولید در بر دارد. بر این اساس مطالب زیر در قالب این درس قرار می گیرد:	
۲	اصول سیستم های ساخت، سیستم های فرآیند ساخت که شامل برنامه ریزی فرآیندها و طراحی کارخانه می شود. طراحی و برنامه ریزی برای کالا و روش‌های جدید در تشریح گرافیک کالا در همین قسمت عنوان می شود.	
۳	سیستم های مدیریت ساخت که روش‌های ریاضی برای سیستم های مدیریت را در بر می گیرد. بهینه سازی روش‌های تصمیم گیری برنامه ریزی تولید و توالی عملیات، کنترل تولید و موجودی در همین قسمت شرح داده می شوند.	
۴	بهینه سازی اقتصادی در سیستم های ساخت، شرایط تولید برای سیستم های تک مرحله ای و چند مرحله ای ساخت، تکنیک های بهینه سازی و کاربرد شبیه سازی در این رابطه مورد مطالعه قرار می گیرد.	
۵	اصول طراحی محصول و بهینه سازی طراحی محصول بزرگی می شود.	
۶	نقش اتماسیون و کاربرد کامپیوتر در تولید، این بخش تاثیر اتماسیون و استفاده از کامپیوتر در تولید را که شامل CAPP و CAM می باشد و ارتباط آن با سایر فعالیت ها از جمله CAD و CAPM تشریح می شود.	
۷	سیستم های اطلاعاتی برای تولید. مدیریت تولید MIS برای کنترل و تولید بورسی می شود.	
۸	بهینه سازی مجموعه سیستم تولید (UVerall optimization) مطالعه می شود.	



منابع

ردیف	عنوان
۱	Manufacturing Systems Engineering. By: KHitami , Taylor and Francis, 1979



۱۹۹

نام درس و تعداد واحد (نظری)	طراحی اجزاء و سازه ماشینهای ابزار (ME2015)	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	ماشینهای براده برداری: مروری بر انواع و کاربرد ماشینهای براده برداری – انواع بدنه – مواد بدنه – بارهای استاتیکی – روش‌های تقویت بدنه در برابر بارهای استاتیکی، بارهای دینامیکی، بارهای حرارتی – طراحی بدنه در برابر بارهای دینامیکی و حرارتی – تحلیل رفتارهای استاتیکی و دینامیکی و حرارتی ماشینهای ابزار به روش المانها محدود. رونگکاری راهگاهها و یاتاقانها – محورها – قوای محرکه – دقیق ماشینکاری – مدلسازی – طراحی اجزاء بكمک کامپیوتر – کاهش صدا – نصب و فونداسیون	
۲	ماشینهای فرم دهنده: مروری بر انواع و کاربرد ماشینهای فرم دهنده، طراحی بدنه، قوای محرکه، طراحی اجزاء، سرعت و شتاب فرم دهنده، توان و نیروی فرم دهنده، نصب و فونداسیون، ماشین آلات، تجهیزات و ماشین آلات جنبی – مدلسازی طراحی اجزاء بكمک کامپیوتر	
۳	آزمایشات: اندازه گیری نیروی وارد – تولید و کار با نرم افزارهای کامپیوترا	

منابع

ردیف	عنوان
۱	M. Week and H. Bibring, Handbook of Machine Tools, John wiley and Sons, New York, 1984



۳ واحد ۴۸ ساعت	محاسبات عددی پیشرفته (ME2020) Advanced Numerical Calculations	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه، شامل تعاریف مسئله عددی، متعددی، الگاریتم، فرمول تکرار، خطای پایداری	
۲	درون یابی و تقریب: طریقه ساختن توابع تقریب، چند جمله ایهای درون یابی با نقاط پایه بفواصل نامساوی و چند جمله ای های درون یابی با نقاط پایه بفواصل مساوی، چند جمله ایها حداقل مربعات و سریهای توانی.	
۳	انتگرال گیری: فرمولهای انتگرال گیری با نقاط پایه بفواصل مساوی فرمولهای بسته ، باز ، نیوتون - کوتس (Newton - Cotes)، فرمولهای انتگرال گیری مرکب، برون یابی های ریچاردسون (Richardson Extrapolations) و مت رامبرگ (Ridderson Extrapolations) فرمولهای انتگرال گیری با نقاط پایه بفواصل نامساوی.	
۴	حل معادلات: روش‌های مختلف حل معادلات، در چه همگرائی و ضریب خطای مجانب، محاسبه ریشه های تکراری و کاهش درجه چند جمله ایها (Deflator)	
۵	حل سیستم معادلات: روش‌های مختلف حل مستقیم و تقریبی سیستم معادلات خطی و غیر خطی و شرایط همگرانی آنها.	
۶	حل معادلات دیفرانسیل معمولی (O.D.E.) متدهای یک گامی، متداول و متدهای رانک کوتا (Runge Kutta) متدهای چند گامی، بررسی خطای پایداری، و کنترل اندازه گام، متدهای پیش بینی و تصحیح (Predictor Corrector) حل مسائل مقادیر مرزی.	
۷	حل معادلات دیفرانسیل پاره ای (P.D.E.) دسته بندی معادلات دیفرانسیل پاره ای، حل معادلات دیفرانسیل بیضوی و سهموی با استفاده از روش‌های اختلاف محدود و بررسی مسئله پایداری، مقدمه ای بر روش‌های اجزاء محدود	
۸	استفاده از رایانه ها در حل مسائلی در زمینه های فوق.	



منابع

ردیف	عنوان
۱	Applied Numerical Methods, oy Brice Cornahan, Luter and James O Kilkes. John Wiley & Sons Inc
۲	Introduction to Numerical analysis, sy F. B. Hildebrand . Mc Grak Hill



۳ واحد ۴۸ ساعت	طراحی و ساخت پیشرفته به کمک کامپیوتر (ME2016) Advanced CAD/CAM	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر مراحل مختلف طراحی و تولید: تعریف طراحی و تولید پکمک کامپیوتر، کاربرد کامپیوتر در فعالیتهای مختلف طراحی و تولید، مبانی ساختار سخت افزار و نرم افزاری کامپیوتر شامل: واحد پردازش مرکزی، انواع حافظه ها، اینباره ها، ورودی ها و خروجی ها، بیان داده ها، سیستم عامل، زبانهای برنامه نویسی، مینی فریم، مینی کامپیوتر و مایکرو کامپیوترها.	
۲	مدل‌سازی هندسی به کمک کامپیوتر	
۳	Solid Modelling، Surface Modelling، Wire frame و معرفی چند نرم افزار.	
۴	منحنی های اسپلاین درجه ۳ (Cubic spline)- منحنی های بزیر(Bezier)- منحنی های بی اسپلاین(B-Spline)- منحنی های NURBS	
۵	سطح اسپلاین درجه ۳ (Cubic-spline) - سطوح بزیر(Bezier)- سطوح بی اسپلاین(NURBS)- سطوح Spline	
۶	معرفی سیستمهای خبره و هوش مصنوعی در طراحی و تولید، شبیه سازی کامپیوتری در طراحی و تولید سنسورهای پیشرفته در ماشین ابزار برای پیگیری هنگام ماشین کاری و جهت شناسائی عمر ابزار.	
۷	چگونگی تغییرات گرافیکی در نرم افزارهای CAD/CAM	
۸	چگونگی ایجاد کدهای ماشینکاری از سطوح به صورت اتوماتیک	
۹	- (Rapid Prototyping) نمونه سازی سریع (Rapid Tooling) قالب سازی سریع	
۱۰	چگونگی بالا بردن بهره وری در ماشینهای CNC	
۱۱	طراحی و ساخت انواع قالب به کمک کامپیوتر شامل قالب های خم، برش، کشش	
۱۲	کاربرد هوش مصنوعی و سیستم های خبره در طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر	
۱۳	طراحی فرایند تولید به کمک کامپیوتر	



۳ واحد ۴۸ ساعت	کنترل آنالوگ (ME2033) Analog Control Systems	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	آشنایی با سیستمهای کنترل: شامل مثالهایی از سیستمهای کنترل خودکار سیستمهای کنترل مدار باز و مدار بسته	
۲	مدلهای ریاضی سیستمهای: شامل معادلات دیفرانسیل سیستمهای فرعی - تبدیل لاپلاس، تابع تبدیل سیستمهای خطی، مدلهای دیاگرام بلوکی - فرمول میسون، تابع تبدیل سیستمهای الکتریکی، مکانیکی سیالی.	
۳	مشخصه سیستمهای کنترل پس خورد: شامل سیستمهای کنترل مدار باز و مدار بسته، پاسخ گذار او پاسخ ماندگار، خطای حالت ماندگار کنترل کننده های PID	
۴	پایداری سیستمهای کنترل: شامل معیار پایداری روت - مکان ریشه ها	
۵	تحلیل حوزه فرکانس: شامل دیاگرام بود، پایداری نسبی، حدفاصل، حد بهره، دیاگرام نای کوئیست.	
۶	تحلیل فضای حالت: شامل مدلهای فضای حالت، حل معادلات حالت، مفاهیم کنترل پذیری، رویت پذیری ، پایداری.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	



۲ واحد ۳۲ ساعت	رفتار مکانیکی مواد (ME2014) Mechanical Behavior of Materials	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	رفتار مکانیکی مواد شامل : مکانیزم تغییر شکل اجسام، تنش ها و کرنش های جزئی، روابط مشخصه (Constitutive) برای کرنش های بسیار کوچک الاستیک، مکانیزم های جابه جایی ، تغییر شکل پلاستیک در مواد کریستالی.	
۲	مکانیک مواد شامل : روابط مشخصه در مکانیک محیط های پیوسته، تغییر شکل کششی رفتاری، خمش و پیچش، تمرکز تنش و کرنش، تنش پس ماند	
۳	کاربردها شامل : شکست ترد (Brittle Fracture) شکست نرم (Fracture Ductile)، مدل های پیچشی شکست، خستگی، خزش، اصطکاک و سایش، انتخاب مواد.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	"MECHANICAL BEHAVIOR OF MATERIALS", by A. S. Argon, F. A. Mc Clintock, S. Backer, C. S. Reichenbach, E. Orowan, Milton C. Shaw & E. Rabinowicz. Pub. ADDISON – WESLEY pub. Co.



۲ واحد ۳۲ ساعت	طراحی بهینه قطعات مکانیکی (ME2308) Optimal Design Mechanical Parts	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	کلیات - تقریبات برای طرح صریح: توابع ریاضی در مهندسی - اثر خطاهای کارخانه بر مشخصات تولید : انواع خطاهای قابل توجه در تولید - انتخاب بهینه جهت روش تحلیل	
۲	شبیه سازی های الکترومکانیک - خواص مکانیکی مواد - آمار در ضریب اطمینان - طبیعت آماری بار حقيقی - آشنایی با طرح بهینه قطعات مکانیک : معادله اولیه طرح، معادله جنبی، معادله حد - طرح بهینه قطعات با بار محوری - طرح بهینه در پیچش - طرح بهینه تیرها - طرح بهینه محور با بار مرکب - طرح بهینه دندنه ها، مثال طرح های بهینه.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	OPTIMUM DESIGN OF MECHANICAL ELEMENTS, BY RAY C. JOHNSON. JOHN WILEY & SON



۳ واحد نظری و ۱ واحد عملی ۴۸ ساعت	روشهای غیرستنتی ماشینکاری (فرآیندهای الکتروفیزیکی) (ME2311)	نام درس و تعداد واحد (نظریو عملی)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	علل کاربرد فرآیندهای الکتروفیزیکی، جایگاه فرآیندهای الکتروفیزیکی در میان سایر فرآیندهای تولیدی، تاریخچه، کاربرد و قابلیت ها، ساختمان ماشین و انواع منابع مولد انرژی، ابزار و محیط فرآیند، فیزیک فرآیند، تئوری فرآیند و پارامترهای مؤثر بر فرآیند، کنترل فرآیند.	
۲	فرآیند ماشین کاری توسط جرقه های الکتریکی (EDM) شامل اسپارک معمولی، برش با سیم و سنگ زنی، فرآیند ماشین کاری الکتروشیمیائی (ECM) شامل فرآیندهای ساختن قالب، سنگ زنی، سوراخکاری، پرداخت کاری و بلیسه گیری، سنگ زنی به روش الکتروشیمیائی همراه با تخلیه الکتریکی (ECDG)، فرآیند ماشینکاری به روش آتراسونیک (USM)، ماشینکاری به روش شیمیائی شامل خورندگی شیمیائی و خورندگی به روش نوری - شیمیائی (CHE).	
۳	فرم دادن با شوکهای بر انرژی شامل فرم دادن انفجاری (EF)، فرم دادن بوسیله میدان الکترومغناطیسی قوى (EMF) و فرم دادن با تخلیه الکتریکی (EDF).	

منابع

ردیف	عنوان
۱	



۳ واحد ۴۸ ساعت	هوش مصنوعی و سیستمهای خبره (ME2028)	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه بر هوش مصنوعی	
۲	مفاهیم اولیه قوای دید کامپیوتری (VISION)	
۳	درک مطالب کامپیوتری (SPEECH RECOGNITION)	
۴	سیستمهای خبره (EXPERT SYSTEMS)	
۵	چگونگی انتخاب موضوع جهت سیستمهای خبره	
۶	مهندسی اطلاعات (KNOWLEDGE ENGINEERING)	
۷	روشهای رایج نمایش معلومات	
۸	سیستمهای قانون بندی (PRODUCTION SYSTEMS)	
۹	شبکه های ماتیک نمایش منطقی (LOGIC)	
۱۰	معلومات قالبی (FRAMES)	
۱۱	ستاریوها (SCRIPTS)	
۱۲	روشهای جمع آوری اطلاعات	
۱۳	قسمتهای تشکیل دهنده سیستم های خبره	
۱۴	پایگاههای معلومات سیستم ورودی و خروجی (USER INTERFACE)	
۱۵	قدرت استدلال (INFERENCE ENGINE)	
۱۶	روش استدلال جلو رونده (FORWARD CHAINING)	
۱۷	روش استدلال عقب رونده (BACKWARD CHAINING)	
۱۸	روشهای تطبیق معلومات (PATTERN MATCHING)	
۱۹	روشهای جستجو با اولویتهای عرضی و عمیقی (BREADTH FIRST SEARCH) و روشاهای آماری (DEPTH FIRST SEARCH)	
۲۰	انتخاب برنامه نویسی سیستمهای خبره	
۲۱	زبان ملی برنامه ریزی (..., PROLOG, Lisp)	
۲۲	برنامه های آماده تهی از معلومات (SHELLS)	



	محیط های برنامه ریزی (ENVIRONMENTS)	۲۳
	سیستم های استدلال نتایج خروجی (EXPLANATION FACILITY)	۲۴
	ارزشیابی و پذیرش نتایج (ACCEPTANCE)	۲۵
	دانشجویان در طول ترم می باشند با برنامه ریزی با زبانهای ملی PROLOG و LISP آشنا شده و با یک برنامه آماده SHELL نیز کار کنند.	۲۶

منابع

ردیف	عنوان
۱	"ARTIFICIAL INTELLIGENCE" P. H. WINSTON – ADDISON WESLEY
۲	"A GUIDE TO EXPERT SYSTEMS" D. "WATERMAN ADDISON WESLEY. "LISP" P. H. WINSTON
۳	"PROGRAMMING IN PROLOG" W. F. CLOOCKSIN & C. S. MELLISH



۳ واحد ۴۸ ساعت	سیستم‌های کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار (ME2034)	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	سیستم‌های کنترل : ساختار ماشینهای ابزار شامل: بدنه، موتور، گیربکس، بیچهای هادی، ریلها و یاتاقانها، خط کش های کدی، سیستم های اندازه گیری چاچایی خطی و زاویه ای	
۲	روشها و ابزار آزمایش ماشینهای ابزار : عمود بودن محورها، تختی سطوح، محورهای دورانی و اسپیندل	
۳	آزمایشات: کنترل هیدرولیک و نیوماتیک ماشینهای ابزار - کنترل موتورهای پلهای - مدار سرو، مدار PLC مدار کنترل تطبیقی - سنجش صدا - آزمایشات انتی فرومتر لیزری.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	JJ Cnild, Principles of Numerical Control, Industrial Press.inc New York, 1982
۲	G Schlesinger, Testing Machine Tools, Pergomon Press, Oxford 1982



۳ واحد ۴۸ ساعت	ارتعاشات ماشینهای ابزار (ME2313)	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	ارتعاشات سیستمهای یک و چند درجه آزادی، عوامل ارتعاش در ماشینهای ابزار، فنی و صلیبیت، خاصیت استهلاکی ماشینهای ابزار، بررسی اثرات استهلاک، رفتار بدن، ماشینهای ابزار در مقابل نیروهای ارتعاشی، پدیده لرزشی، اثرات لرزش، عوامل مؤثر بر لرزش، ارتعاشات و لرزش در ماشینهای فرز، مته، تراش، سنگ، لرزش با چند درجه آزادی، روش‌های احتراز از ارتعاشات و لرزش، اندازه گیری ارتعاشات و لرزش، کنترل اتوماتیک ارتعاشات و لرزش.	
۲	آزمایش اثر پارامترهای ماشینکاری بر ارتعاشات، آزمایشات اثر مواد و سختی بر ارتعاشات، آزمایش اثر شکل و کیفیت ابزار بر ارتعاشات، آزمایش کنترل اتوماتیک ارتعاشات.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	S . A Tobias, Machine Tool Vibration, Blookie & Son Ltd. London 1965



۳ واحد	ابزارشناسی و ماشینکاری پیشرفته (ME2314)	نام درس و تعداد واحد (نظری)
۴۸ ساعت	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مژوی بر مکانیزم ماشینکاری، عمر ابزار، مواد ابزار، روش‌های اندازه‌گیری فرسایش‌ابزار، اثرات ابزار در ارتعاشات و لرزش، ماشینهای ابزار و کیفیت سطوح تولید شده، سیستمهای ابزار بندی، تنظیم اتوماتیک ابزار، سنجگها، روش‌های تیزکاری سنگ، بالانس کردن سنگ، کنترل اتوماتیک فرسایش و تیزکاری مجدد سنگ، تحلیل تنشها و حرارت‌های ایجاد شده در ابزارهای برشی به روش ریاضی، اندازه گیری نیروهای برشی، اندازه گیری تنش و تغییر طول نسبی در ماشینکاری اندازه گیری حرارت ایجاد شده در ماشینکاری، مبانی طراحی قید و بندها، روش‌های ریاضی در طراحی قید و بندها، طراحی قید و بندها بكمك کامپیوتو، استفاده از هوش مصنوعی و سیستمهای تخصصی در طراحی قید و بندها، قید و بندهای مدولاره.	



۲ واحد ۲۲ ساعت	روشهای پرداخت سطوح (ME2315) Surface finishing methods آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	--	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	باقت سطح و خواص متالوژیکی و مکانیکی سطح، اندازه گیری صافی سطح و تحقیق در مورد خواص سطحی، متدهای پرداخت سطح، کاربردها و قابلیت ها فرآیندها، ساختمان ماشین و اجزاء آنها، ابزار و محیط فرآیندها، انواع ماشینها، تنوری و فیزیک فرآیندها، پارامترهای مؤثر بر فرآیندها.	
۲	روش پرداخت بشکه ای (Barrel)، روش سنگ زنی الکتروولیتی، روش جلاکاری یا غلتک (Roller Burnishing)، روش سنگ زنی، روش پرداخت داخلی هن گاوی (Honing)، روش پولیش کردن الکتریکی، روش شاب زدن (Lapping)، روش پرداخت عالی.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Principles of Metal Cutting, by G.C.SEX. A. Bhattacharyya, New Central Book Agency, India, 1969
۲	Materials, Finishing and Coating, by: C. Wick & R. Veilleun. Vol. 3 of Tool Manufacturing Engineers Handbook (TMEH), 1986 (SNE), USA



۳ واحد ۴۸ ساعت	عملیات حرارتی پیشرفته (ME2316) Advanced heat treatment	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	سرعت واکنشها در فرایند نفوذ	
۲	سینتیک تغییر فاز در آلیاژها	
۳	آنیل (بازپخت)	
۴	نمودارهای زمان-دما-استحاله	
۵	سختی و سختی پذیری فولادها	
۶	تمپر (بازگشت دادن)	
۷	عملیات حرارتی فولادهای ضد زنگ	
۸	عملیات حرارتی فولادهای ابزاری	
۹	عملیات حرارتی سختی سطحی و موضعی	
۱۰	عملیات حرارتی آلیاژهای غیر آهنی	
۱۱	حرارت و حرکت در آلیاژهای حافظه دار	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Steel Heat Treatment Handbook, George E.Totten,Maurice A.H.Howes CRC press
۲	Principles of Heat Treatment of steels Romeshe sharma, New age international, 1996
۳	Heat Treatment: Principles and Techniques, T.Y.Rajan, C.P.sharma,Ashok sharma



۳ واحد ۴۸ ساعت	مکانیک محیط پیوسته ۱ (ME2004) Mechanics of continuous media 1	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه ای بر تانسورها بردارهای پایه، اندیس های آزاد و فرضی، مولفه های کانتراوارینت و کووارینت بردارها، انتقال بردارها، تانسور های متربک، تعریف تانسور های مرتبه دو و سه و چهار	
۲	تانسور کرنش: تعریف تانسور کرنش، تعیین معادلات سینماتیک خطی و دقیق (غیر خطی)	
۳	حاصلضرب خارجی: تعریف نماد و تانسور انقباض، بسط دترمینان، حاصلضرب سه گانه اسکالار	
۴	تانسور تنش: تعریف تانسور تنش - نشان دادن تانسور تنش - معادلات ساختاری در حالت کلی و مواد ایزوتrop، بررسی سیال ویسکوز ایزوتrop، تعریف رفتار ویسکوالاستیک مواد، مقدمه ای بر پلاستیته، تعیین قانون جریان	
۵	مشتقهای و انتیگرال ها: تعریف نماد کریستوفل، مشتق کووارینت، مشتق کووارینت بردار و تانسورهای مرتبه دو و سه، تعریف تانسور ریمن کریستوفل، دایورجنس و کرل، تئوری دایورجنس گوس در حالت دو و سه بعدی، تئوری استوک	
۶	معادلات اساسی مکانیک محیط پیوسته: روابط سینماتیک، معادلات سازگاری، شرایط تعادل و معادله حرکت، معادله ناویر، معادله انتشار موج، جریان سیال ویسکوز، معادله ناویر-استوک، خطوط جریان و کانال جریان، جریان در مواد متخخلل، قانون دارسی، معادله پواسون	
۷	مسائل خاص الاستیته: مسئله کرنش صفحه ای - معادله بای هارمونیک - مسئله تنش صفحه ای، مسئله کرنش صفحه ای کلی شده، پیچش مقاطع مدور	

منابع

ردیف	عنوان
۱	W. Flugge, Tens-t Analysis and Continuum Mechanics, Springer-Verlag, Berlin, 1972



۲۱۶



۳ واحد ۴۸ ساعت	شکل دادن فلزات (ME2320) Metals forming	نام درس و تعداد واحد (نظری)
آزمون نهایی، آزمون نوشتاری		روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	یادآوری مفاهیم تنفس، تغییر شکل الاستیک و پلاستیک، کار سختی، خستگی، شکست و تغییر شکل، اصول عمومی فلز کاری، خرمش، سوپر پلاستیسیته، معیارهای تسلیم، معیار ترسکا، معیار فون میزس، آهنگری شامل: روش‌های مختلف، تجهیزات، روش تحت فشار، روش اصطکاکی، تک سیلندر.	
۲	نورد شامل: روش‌های مختلف، تجهیزات، نورد گرم، نورد سرد، نورد میله‌ها و مقاطع، تغییر شکل در نورد، عیوب در محصولات نورد، تشوربیها، گستاور و قدرت اکستروژن شامل: روش‌های مختلف، تجهیزات، عوامل متغیر، معایب محصولات اکستروژن با اصطکاک، اکستروژن لوله‌ها، کشیدن میله، سیم و لوله، ورق کاری شامل: روش‌های مختلف، برشکاری و سوراخکاری، خمکاری، فرم دادن با کشیدن، کشیدن عمیق، درباره کشی، معایب محصولات، آزمایشات برای تعیین قابلیت شکل پذیری.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Mechanical Metallurgy., by: G.E.Diter, Pub. McGraw Hill



٣ واحد ٤٨ ساعت	تئوری الاستیسیته (ME2005) Theory of elasticity	نام درس و تعداد واحد (نظری) آزمون نهایی، آزمون نوشتاری روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر تشریح فضائی و تشریح مادی کرنش، کرنشهای غیر خطی، روابط مشخصه با جامدات ارتجاعی خطی و غیرخطی، بررسی حالات غیر ایزوتropیک، ایزوتropیک، صفحه‌ای، ارتوتروپیک تحلیل کرنش و تنش در سه بعد، معادلات میدان در جامدات ارتجاعی، قانون تعصیمی هوک، انرژی کرنشی، توابع تنشی، مسائل مرزی تغییر مکانی (معادلات ناویر)، مسائل مرزی تنشی (معادلات بلترانی میجل)، مسائل مرزی مختلط، حل مسائل دو بعدی در مختصات عمودی (بکمک کثیرالجمله ، متدهای تغییری Variation Principle) و حل لوى، توابع تنش، اصل سن و نان، تمرکز تنش، حل مسائل دو بعدی در مختصات قطبی (تیرهای خمیده، تمرکزتنش، بار مرکز وارد بر یکصفه، بار وارد بریگوه، دیسکدار)، حل مسائل نمونه در الاستیسیته سه بعدی (بکمک توابع تنش، روش Letti ، تجزیه هلمهولتز، روش Bousinesque)، پیچش میله های با مقاطع غیر دایروی، خمش میله های با مقاطع مختلف، تنشهای حرارتی، پخش امواج در جامدات ارتجاعی.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Timoshenko and goodir., Theory of Elasticity", McGraw Hill
۲	Wang C, "Applied Elasticity". McGraw Hill
۳	Boresi N., "Elasticity in Engineering Mechanics", Prentice Hill



نام درس و تعداد واحد (نظری)	متالورژی در تولید (ME2321) Metallurgy in production	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	آشنایی با اصول مکانیک جامدات: یادآوری اصول مقاومت مصالح شامل: رفتار کشان، رفتار مومن، دایره موهرتنش، دایره و هرگزنش، تنش سه محوری تمرکز تنش	
۲	شوری پلاستیسیته: الف - منحنیهای تنش حقیقی - کرنش حقیقی ب - معیارهای تسلیم برای مواد شکل پذیر شامل: معیار ترسکا، فنی میزس	
۳	رفتار کشان و مومنان یک شورها و توده های چند بلوره: الف - رفتار کشان و مومنان تک بلورها و توده های چند بلوره در کشش، فشار و پیچش ۱ غروب نقطه ای و خطی، لغزش، دو قلو شدن ...) ب - تأثیر دما بر رفتار کشش، فشاری و پیچشی مواد پ - تأثیر نرخ کرنش بر رفتار کششی، فشار و پیچشی مواد ت - سخت شدن کرنشی مواد ث - ناهمسانگردی (anisotropy) مواد	
۴	شکست ترد و شکست ترد در فلزات و آلیاژها: الف - استحکام نظری مواد ب - شوری گریفیت پ - شوری اوروان ت - رشد ترک ث - جنبه های آماری شکست ترد ج - چقرومگی شکست (fracture toughness)	
۵	مباحث متالورژیکی عملیات فلز کاری: الف - طبقه بندی فرآیندهای شکل دادن ب - تنش سیلان پ - کارگرم و سرد ت - اثر نرخ کرنش بر تغییر شکل	



	<p>ث - روانسازی در تغییر شکل ج - تنشهای جا مانده</p> <p>مباحث متالورژی فرآیندهای مختلف شکل دادن شامل:</p> <ul style="list-style-type: none"> الف - نورد ب - آهنگری پ - فشار کاری ت - کلریدن ث - شکل دادن ورق و صفحه <p>ریخته گری (مباحث متالورژیکی)</p>	
		۷

منابع

ردیف	عنوان
۱	Mechanical Metallurgy by: George Dieter: Mc Graw Hill, 1976
۲	Elements of Mechanical Metallurgy By: W. J. Mc Tegart



نام درس و تعداد واحد (نظری)	آنالیز شکل دادن فلزات (ME2322) Metals forming analysis	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروی بر شکل دهی پلاستیکی فلزات: تعیین خواص مکانیکی فلزات، آزمایش کشش، آزمایش فشار، آزمایش فشار کرنش در صفحه، آزمایش فشار حلقه، قوانین سیلان (Flow Rules) و رابطه تنش - کرنش پلاستیکی، کرنش سختی، حرارت و نرخ کرنش، ناپایداری پلاستیک، روش‌های تعیین منحنی تنش سیلانی کار آیده ال یا انرژی یکسان.	
۲	روش تبادل تیروها و آنالیز اسلب (Slab Analysis) در تجزیه و تحلیل فرآیندهای شکل دهی فلزات از قبیل فورجینگ، اکستروژن، نورد، کنش، آنالیز به روش خطی لغزش (Slip Line field) – روش گرانه بالا (Upper Bound Analysis) آنالیز به کمک روش آلمانهای محدود (FEM).	
۳	مقدمه ای بر شبیه سازی کامپیوترا فرآیندهای تغییر شکل فلزات	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Metal forming: Mechanics Netallurgy W.F. Hosford and R.M. Caddell. Prinhei Hill, 1983
۲	Elements of Metalworking Theory. G. W. Rowe; F. Arnöld, 1979
۳	Metal Forming: Process and Application, B. Aritz, ur McGraw Hill, 1968 Krieyer 1979
۴	Metal Forming : Fundamentals and Applications, To, Altans, I. Oh. And It. C. Gegel, asm, Ohio, 1980



۳ واحد ۴۸ ساعت	مکانیک مواد مرکب پیشرفته (ME2018) Advanced Mechanics of Composite Materials	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روشن ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	قانون هوک تعمیم یافته Generalized Hooke's Law - قانون ساختاری سه بعدی مواد مرکب در جهت‌های اصلی ماده - قانون ساختاری در جهت‌های غیر اصلی ماده - ثابت‌های مهندسی در جهت‌های اصلی و غیر اصلی ماده - اثر دما در قانون ساختاری سه بعدی مواد مرکب	
۲	مسائل تنش صفحه‌ای Plane-Stress Problems - قانون ساختاری دو بعدی مواد مرکب و اثر دما - معادلات تعادل در مختصات متفاوت و روابط کرنش و جابجایی - رابطه سازگاری - حل مسائل متفاوت با فرض تنش صفحه‌ای - صفحه‌های شبه ایزوتrop و حل مسائل مرتبط با آنها - تمرکز تنش در صفحه‌های شبه ایزوتrop - مرتبط بین مسائل تنش صفحه‌ای ایزوتrop و شبه ایزوتrop	
۳	پدیده لایه مرزی در ورقه‌ای کامپوزیتی Boundary-Layer Phenomenon in Flat Laminates - فرمول‌بندی الاستیسیته برای ورقه‌ای متفاوت کامپوزیتی و پدیده لایه مرزی - حل مسائل متفاوت کششی و خمشی - بررسی و حل مسائل مرتبط با پدیده لایه مرزی با استفاده از تئوری لایه گون	
۴	بررسی مسائل پوسته‌های کامپوزیتی Basic Problems of Shell-Type Composites - بررسی مسائل کششی و پیچشی استوانه‌های کامپوزیتی تحت فشار و دما طبق تئوری الاستیسیته و تئوری مرتبه اول بررسی - بررسی مسائل مایکرو مکانیک مواد مرکب طبق تئوری الاستیسیته	



- بررسی و حل مسائل مرتبط با لایه مرزی در پوسته‌های کامپوزیتی طبق تئوری الاستیسیته و تئوری لایه‌گون پوسته‌ها

منابع

ردیف	عنوان
۱	Mechanics of Fibrous Composites, Carl T. Herakovich



۳ واحد ۴۸ ساعت	الاستیسیته (ME2005) Elasticity آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر تشریح فضائی و تشریح مادی کرنش، کرنش های غیرخطی روابط مشخصه جامدات ارتجاعی خطی و غیرخطی، بررسی حالات غیرایزوتروپیک، ایزوتروپیک صفحه ای، ارتوتروپیک تحلیل کرنش و تنش در سه بعد، معادلات میدان در جامدات ارتجاعی، قانون تعمیمی هوک، انرژی کرنشی، توابع تنشی، مسائل مرزی تغییر مکانی (معادلات ناویر)، مسائل مرزی تنشی، (معادلات بلترانی میچل)، مسائل مرزی مختلط، حل مسائل دو بعدی در مختصات عمودی (بکمک کثیرالجمله، متدهای تغییری Variation Principle)، حل لوی، توابع تنش، اصل سن و نان، تمرکز تنش، حل مسائل دو بعدی در مختصات قطبی (شیرهای خمیده، تمرکز تنش، بار متمرکز وارد بر یک صفحه، بار وارد بر یک گوه، دیسک دوار)، حل مسائل نمونه در الاستیسیته سه بعدی (به کمک توابع تنش، روش Betti ، تجزیه هلمهولز، روش Bousinesque)، پیچش میله های با مقاطع غیردایره ای، خمش میله های با مقاطع مختلف، تنش های حرارتی، پخش امواج در جامدات ارتجاعی	

منابع

ردیف	عنوان
۱	TIMOSHEKO AND GOODIR, d THEORY OF Elasticity MC GRAW – HILL
۲	WANG C., "APPLIED ELASTICITY", MC GRAW – HILL
۳	BORESI A., "ELASTICITY IN ENGINEERING MECHANICS", PRENTICE – HALL



۳ واحد ۴۸ ساعت	متالورژی پودر پیشرفته (ME2324) Advanced powder metallurgy	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	<p>تولید پودر :</p> <p>الف - تشریح روش‌های تولید پودر</p> <p>ب - روش‌های صنعتی تولید پودر فلزات خالص (آهن، مس، نیکل ، ...)</p> <p>پ - روش‌های صنعتی تولید پودر آلیاژها (آلیاژهای مس، آلومینیم، فولادها ، ...)</p> <p>ث - روش‌های کنترل پودر (آزمایش‌های اندازه دانه، توزیع اندازه دانه، سطح ویره، ...)</p>	
۲	<p>روشهای فشردن در قالبهای غیر صلب :</p> <p>الف - فشردن ایزوفاستاتیک سرد (رفتار پودر تحت فشار، متغیرهای فشردن)</p> <p>ب - فشردن سه محوری با انرژی زیاد در زمان کم</p> <p>پ - نورد پودر و فشردن غلطکی (محاسبات غلطک و فشار لازم)</p> <p>ت - جدیده کاری پودر (اکستروژن)</p> <p>ث - قالب گیری تزریقی</p> <p>ج - روش‌های خاص (فرآیند سراکون ، ...)</p>	
۳	<p>تف جوشی :</p> <p>الف - تئوری تف جوشی (فلزات خالص، مخلوط پودر فلزات خالص، آلیاژها، ...)</p> <p>ب - ملاحظات علمی در تف جوشی فلزات و آلیاژها (بررسی شرایط مناسب برای تف جوشی قطعات صنعتی).</p>	
۴	<p>شكل دادن گرم :</p> <p>الف - پرسکاری گرم پودر</p> <p>ب - تف جوشی جرقه ای</p> <p>پ - فشردن ایزوفاستاتیک گرم (HIP)</p> <p>ت - آهنگری پودر</p>	
۵	<p>قطعات متخلف :</p> <p>الف - فیلترها</p> <p>ب - یاتاقانهای خودرو عکار</p>	

	پ - الکترودهای متخلخل ت - قطعات ارتقیبدی	
	سرمت ها	۶

منابع

ردیف	عنوان
۱	Powder Metallurgy, Principles & Applications by: F. V. Lenel, MPIF 1980
۲	Powder Metallurgy, Advantages, Limitations By: Erhard klar (ترجمه دکتر علیحائزیان)



نام درس و تعداد واحد (نظری)	پوشش دادن فلزات (ME2325) Metal coating	۲ واحد ۳۲ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون تهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	خوردگی فلزات و کنترل آن	
۲	آماده سازی سطح جهت پوشش	
۳	پوششهای فلزی و روش‌های عملی تهیه پوشش	
۴	پاشش پوشش فلزی	
۵	تولید و خواص پوشش‌های روی، کادمیوم، نیکل، کرم، مس، الومینیم، قلع، سرب، فلزات توپل و ...	
۶	روشهای تست پوششهای فلزی	
۷	پوششهای آلی (ترکیبات و کاربرد آنها)	
۸	فسفاته کردن و آنودایز کردن	
۹	انی بیغورها در خوردگی	

منابع

ردیف	عنوان
۱	



۳ واحد ۴۸ ساعت	تحلیل تجربی تنش ۱ (ME2017) Experimental analysis of stress	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	کلیات، مروری بر الاستیستیته مقدماتی، تئوری روش پوشش ترد، الگوهای تزک پوشش ترد، انواع پوشش های ترد، روش آزمایش با پوشش ترد، بازررسی و تحلیل نتایج آزمایش، روش های اندازه گیری کرنش، انواع کرنش سنج ها، پتانسیومتروپل و تستون، انواع رزت ها، تحلیل نتایج کرنش سنجی، معرفی کرنش سنج های نیمه هادی، تئوری های مقدماتی نزد، پلاریسکب، تئوری فتوالاستیستیه، پلاریسکوب های خطی و دایروی، فتوالاستیستیه دوبعدی، الگوهای فرینج ایزوکروماتیک و ایزوکلینیک، مشخه های مدل فتوالاستیستیه، مقدمه ای بر فتوالاستیستیه سه بعدی، معرفی پوشش های با خاصیت دوشکستی.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Experimental Stress Analysis . By : James W. Dally & William F. Riley MC Graw – Hill Book Company. 2 nd edition 1978
۲	Experimental Stress Analysis and Motion Measurements . By: R. C. Dove, Paul H. Adams. Merrill Publishing CO



نام درس و تعداد واحد (نظری)	پلاستیسیته (ME2013) Plasticity	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر مکانیک محیط های پیوسته، معادلات حالت پلاستیک شامل : تغییر شکل الاستیک و پلاستیک، کرنش سختی (Strain Hardening)، بارگذاری ساده و مخلوط، معیارهای تسلیم، منحنی تسلیم، سطح تسلیم، معیار ترسکا ، سن و نان (Tresca – Saint Venant)، منحنی بارگذاری، منحنی باربرداری، تنوری جریان پلاستیک، معادلات پرندال – راس (Prondtl – Reuss)، تنوری پلاستیسیته سن و نان – فون مایزس، تنوری پلاستیسیته ME2013 تغییر فرم (Deformation). قانون جریان وابسته (Associated Flow)، فرضیه دراکر (Drucker)، تحدب سطح بارگذاری، معادلات تعادل الاستیک – پلاستیک. خطوط لغزش و خواص آن ها، معیار سرحدی (Boundary Value)، مسئله کوشی، مسئله ری مان.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	fundamental of the Theory of plasticity, by L. M. KACHANOV. Pv. Mir publisher, Moscow
۲	The Mathematical Theory of plasticity. By R. Hill, pub. Clarendon press, Oxford
۳	Plasticity for Mechanical Engineering. by Johnson & Miller



۲ واحد ۳۲ ساعت	ویسکوالاستیسیته (ME2011) Viscoelasticity	نام درس و تعداد واحد (نظری) آزمون نهایی، آزمون نوشتاری روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه، مدل های ویسکوالاستیک، سیال ماکسول و جامد کلوبن، ودادگی خرشنی Creep Compliance – معادلات انتگرال و انتگرال های مورثی Hereditary ویسکوالاستیک، معادله دیفرانسیل شیرهای ویسکوالاستیک، تیرهای ویسکوالاستیک، معادله مختلط Complex Compliance روابط بین ودادگی ها سیستم با یک درجه آزادی، ارتعاش اجباری، میله ویسکوالاستیک تحت تأثیر ضربه محوری، کمانش ستون ویکوالاستیک، ویسکوالاستیسیته خطی در سه بعد: تحلیل تنش و کرنش، قانون ویسکوالاستیک، تنش یک بعدی، اصل ارتباط Correspondance مسائل Static – Quasi-Dinamikی.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	"Viscoelasticity", by W. FLUGGF. Stanford University, Blaisdell Co
۲	The Theory of linear Viscoelasticity. By D. R. Bland



۳ واحد ۴۸ ساعت	ترمو الاستیسیته (ME2012) Thermoelasticity	نام درس و تعداد واحد (نظری)
	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	روش ارزشیابی

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مفاهیم پایه در ترمولاستیسیته: تنسور تنش و روابط حاکم بر آن، روابط تبدیل تنشی در میدان سه بعدی، معادلات حرکت بر حسب مولفه های تنش، تنشهای اصلی و نامتفاوت های تنشی. جابه جایی و تنسور کرنش، شرط سازگاری برای نواحی همبند ساده و مرکب، فرم روابط ترمولاستیسیته کلاسیک بر حسب مولفه های جابه جایی، فرم تنشی روابط ترمولاستیسیته، شرایط Michel و Cersarro	
۲	ترمودینامیک اجسام الاستیک: مفاهیم ترمودینامیکی و قوانین اول و دوم ترمودینامیک، فرم تغییراتی ترمودینامیک، تئوری عمومی ترمولاستیسیته، انرژی های آزاد و Gibbs، قانون فوریه، اثر صدای دوم (انتشار موجی گرما)، تئوریهای ترمولاستیسیته کوپل (G-N, G-L, L-S) روابط جامع، شرایط مرزی و اولیه.	
۳	مسائل پایه در ترمولاستیسیته توزیع دمای منتهی بر تنشهای صفر، آنالوژی تغییرات دما و نیروهای جرمی و سطحی، حل عمومی مسائل ترمولاستیسیته (در مختصات دکارتی، استوانه ای و کروی)	
۴	تنشی های حرارتی در تیرها: تنشهای حرارتی و خیز تیرهای تحت بارهای ترمومکانیکی، شرایط مرزی، اثر تنشهای برخی عرضی، تنشهای در تیرهای با مقطع چهار گوش (تنشهای گذرا، اثر تولید گرمای داخلی و غیره) تیرهای لایه ای یا غیر همگن (از جمله FGM).	
	تنشهای حرارتی و استوانه ها، کره ها، دیسکهای دوار: تنشهای ترمولاستیک در استوانه ها و کره های جدار ضخیم یا توپر و دیسکهای دوار با توزیع دمای شعاعی اثر توزیع دمای غیر متناظر	



	تنشهای ترمولاستیک در استوانه‌ها و کره‌های FGM (تشهای پایا و گذرا).
	مسائل ترمولاستیک کوپل: تحلیل ترمولاستیک کوپل نیم فضا و استوانه‌ها و کره‌های ضخیم
	روشهای عددی در تحلیل مسائل ترمولاستیک کوپل: روشهای اجزاء محدود و Transfinite element برای بررسی ترمولاستیک کوپل مشخص مانند نیم فضا و استوانه جدار ضخیم، بررسی اثر واستگی ویرگی‌های مواد با دما

منابع

ردیف	عنوان
۱	



۳ واحد ۴۸ ساعت	خستگی و خزش (ME2327) Fatigue and Creep	نام درس و تعداد واحد (نظری) آزمون نهایی، آزمون نوشتاری روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	خزش : مراحل مختلف خزش، تئوری های خزش در مراحل مختلف، شکست خزش، شکست مرزدانه، مطالعه خزش براساس مکانیک شکست .۱.	
۲	خستگی : مفهوم خستگی، اثر بارگذاری متناوب روی خواص داخلی و ساختار فلزات، منحنی - S - N و پیش بینی عمر حرارت در شروع و گسترش ترک، اثر کرنش سختی در شروع و گسترش ترک، کرنش های الاستیک و پلاستیک در خستگی.	
۳	شکست : انواع شکست خطی و غیرخطی، تنش اطراف ترک، تغییر شکل پلاستیک در نوک ترک، تحلیل شکست با استفاده از مکانیک شکست ۱ خطی، تئوری گریفیت، روش انطباقی، روش استفاده از شدت مبادین ترک، اثر حرارتی در شکست، مقاومت شکست، کاربرد مباحث قوی در طراحی اجزاء.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	



۳ واحد ۴۸ ساعت	تئوری ورق و پوسته ۱ (ME2008) Theory of Plates and Shells آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	نام درس و تعداد واحد (نظری) روش ارزشیابی
-------------------	---	--

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر تئوری‌های کلاسیک ورق ایزوتropیک تئوری‌های خطی و غیرخطی ورق Global (تک لایه‌ی هم ارز) غیر کلاسیک ۱- ارائه‌ی تئوری‌ها (الف) تئوری تغییر شکل برشی مرتبه‌ی اول (ب) تئوری تغییر شکل برشی مرتبه‌ی سوم (پ) تئوری تغییر شکل برشی مرتبه‌ی p (ت) تئوری تغییر شکل برشی Mixed (ث) تئوری‌های مرتبه‌ی بالای سازگار و تئوری‌های مرتبه‌ی بالای قرمیم یافته ۲- استخراج روابط متناظر با تحلیل خمشی ورق مرکب (از جمله FGM)، ویسکوالاستیک، ساندویچی و از جنس مواد هوشمند پیزوالکتریک و مگنتوستراتکتیو، تحت بارهای ترمومکانیکی، ترموالکترومکانیکی و ترمومگنتومکانیکی بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱ و ارائه‌ی روش‌های نیمه تحلیلی و عددی (FEM) ۳- تحلیل ارتعاش و یافتن پاسخ گذرای ورق تحت بارهای دینامیکی ترمومکانیکی، ترموالکترومکانیکی و ترمومگنتومکانیکی و روش‌های حل متناظر برای ورق‌های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱ ۴- تحلیل کمانش استاتیکی و دینامیکی و روش‌های حل متناظر برای ورق‌های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱	
۲	تئوری‌های خطی و غیرخطی پوسته Local (محلی یا لایه‌ای) ۱- ارائه‌ی تئوری‌ها (الف) تئوری‌های لایه‌ای با پیوستگی C^0 (ب) تئوری‌های لایه‌ی مجزا (پ) تئوری‌های Zig-Zag با و بدون پیوستگی تنش‌های برشی و	۳



	<p style="text-align: right;">قائم عرضی</p> <p>ت) تئوری‌های لایه‌ای Hybrid و Mixed</p> <p>۲- استخراج روابط متناظر با تحلیل خمشی پوسته مرکب (از جمله FGM)، ویسکوالاستیک، ساندویچی و از جنس مواد هوشمند پیزوالکتریک و مگنتوستراتکیو، تحت بارهای ترمومکانیکی، ترموالکترومکانیکی و ترمومگنتومکانیکی بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱ و ارائه‌ی روش‌های نیمه تحلیلی و عددی (FEM)</p> <p>۳- تحلیل ارتعاش و یافتن پاسخ گذراي پوسته تحت بارهای دینامیکی ترمومکانیکی، ترموالکترومکانیکی و ترمومگنتومکانیکی و روش‌های حل متناظر برای پوسته‌های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱</p> <p>۴- تحلیل کمانش استاتیکی و دینامیکی و روش‌های حل متناظر برای پوسته‌های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱</p>
۴	<p style="text-align: right;">تئوری‌های خطی و غیرخطی محلی-کلی Global-Local</p> <p>۱- ارائه‌ی تئوری‌ها</p> <p>الف) تئوری‌های Zig-Zag مبتنی بر ایده‌ی Double Superposition</p> <p>ت) تئوری غیرخطی G-L از گونه‌ی Adaptive Iterative</p> <p>۲- استخراج روابط متناظر با تحلیل خمشی ورق مرکب (از جمله FGM)، ویسکوالاستیک، ساندویچی و از جنس مواد هوشمند پیزوالکتریک و مگنتوستراتکیو، تحت بارهای ترمومکانیکی، ترموالکترومکانیکی و ترمومگنتومکانیکی بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱ و ارائه‌ی روش‌های نیمه تحلیلی و عددی (FEM)</p> <p>۳- تحلیل ارتعاش و یافتن پاسخ گذراي ورق تحت بارهای دینامیکی ترمومکانیکی، ترموالکترومکانیکی و ترمومگنتومکانیکی و روش‌های حل متناظر برای پوسته‌های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱</p> <p>۴- تحلیل کمانش استاتیکی و دینامیکی و روش‌های حل متناظر برای پوسته‌های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱</p>
۵	<p>تحلیل خمش، ارتعاش و کمانش ورق با تئوری الاستیسیته (روش‌های توابع تنش، متغیرهای حالت و روش‌های دیگر) و تحلیل غشا</p>



منابع

ردیف	عنوان
۱	Reddy, J. N., 2007, "Theory and Analysis of Elastic Plastic and Shells", 2 nd edition, CRC/Taylor & Francis.
۲	Reddy, J. N., 2004, "Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells theory and analysis", 2 nd edition, CRC Press.
۳	Qatu, M., 2004, "Vibration of Laminated Shells and Plates", Academic Press.
۴	Awrejcewicz, J., Krysko, V. A., Krysko, A. V., 2007, "Thermo-Dynamics of Plates and Shells", Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
۵	Lagoudas, D. C., 2008, "Shape Memory Alloys", Springer, LLC.
۶	Amabili, M., 2008, "Nonlinear Vibration and Stability of Shells and Plates", Cambridge University Press.
۷	Shen, H.-S., 2009, "Functionally Graded Materials: Nonlinear Analysis of Plates and Shells", CRC Press TAYlaor & Francis Group.
۸	Brinson, H. F., Brinson, L. C., 2008, "Polymer engineering science and viscoelasticity", Springer.
۹	Vinson, J. R., 2005, "Plate and Panel Structures of Isotropic, Composite and Piezoelectric Materials, Including Sandwich Construction", Springer.
۱۰	Lakes, R. S., 1998, "Viscoelastic Solids", CRC Press.

