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 مورخ ۹۲/۴/۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

مصوب 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

باسمه تعالی

دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک

گرایش طراحی کاربردی

شاخه 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 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	سمینار 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 می‌باشد.

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

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ریاضیات پیشرفته۱ ME2003	۳	ندارد
	حداقل دو درس از دروس:		
۲	ارتعاشات پیشرفته (ممتد) ME2230	۳	ندارد
۳	کنترل پیشرفته۱ ME2021	۳	ندارد
۴	دینامیک پیشرفته ME2231	۳	ندارد

بسم الله الرّحمن الرّحیم

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

۱- با استناد به آیین نامه واگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب۱۳۷۹ برنامه درسی دوره تحصیلات تکمیلی (ارشد و دکتری) مهندسی مکانیک در جلسه ۸۳۵ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی مورخ ۹۲/٤/۹ بازنگری و تصویب شد.

۲- برنامه درسی بازنگری شده مذکوراز تاریخ تصویب جایگزین برنامه درسی تمامی رشته های کارشناسی ارشد رشته مهندسی مکانیک (مهندسی مکانیک – طراحی کاربردی مصوب جلسه شماره ۱۸٤ مورخ ٦۸/۱۱/۸ ، دوره مهندسی مکانیک – تبدیل انرژی مصوب جلسه شماره ۱۸٤ مورخ ٦۸/۱۱/۸، دوره مهندسی مکانیک – ساخت و تولید مصوب جلسه ۲۵۸ مورخ ۷۲/۳/۲)و دکتری مهندسی مکانیک (جلسه ۳٤۳ مورخ ۷٦/٤/۸) شورای عالی برنامه ریزی شد.

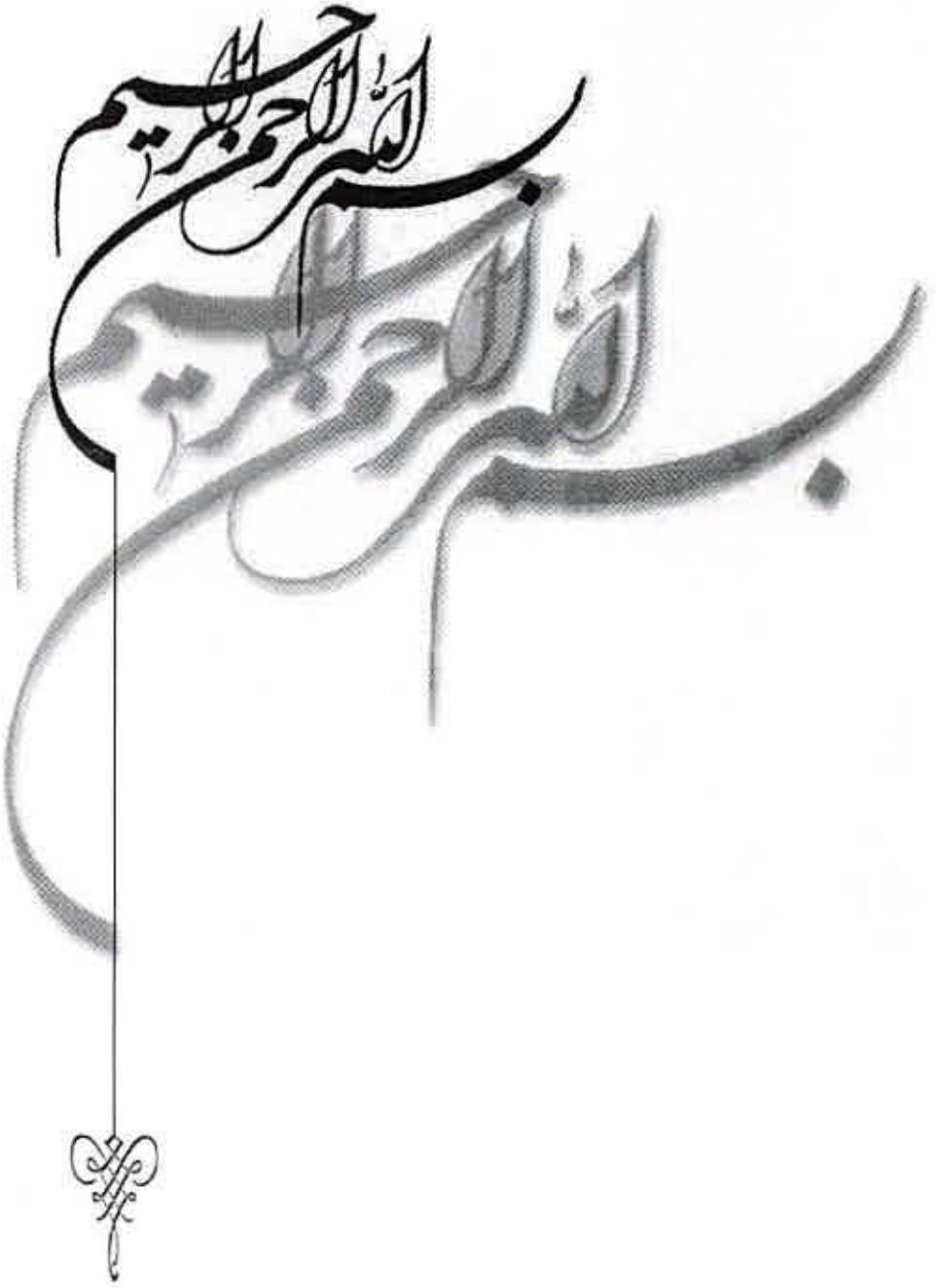
۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ تصویب برای تمامی دانشگاه ها ومؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.

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 ٥ سال در قابل اجراست و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه‌ابراهیم

دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان برنامه ریزی آموزش عالی

فصل اول

مشخصات کلی

بسم الله الرّحمن الرّحیم

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 خودباوری و استفاده مطلوب از خلاقیت های انسانی و ثروت های ملی از مهم ترین عواملی است که در این راستا می توانند مثمرثمر 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 پنجم توسعه اقتصادی، سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در بخش های مختلف صنعت صورت گرفته است که نتایج مثبت آن به تدریج نمایان شده و نظر به روح حاکم در برنامه سوم و چهارم، امید می رود که در سال های آینده بیشتر به ثمر برسد. بدیهی است سرمایه گذاریها باید صرف ایجاد بستر به منظور تولید فناوری ونه انتقال آن گردد.گرچه انتقال فناوری ممکن است در کوتاه مدت کارساز باشد ولی در دراز مدت مشکلات را حل نخواهد کرد.

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

گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه ریزی با اتکال به خداوند متعال و با امید به فراهم شدن زمینه های لازم برای ارتقاء در زمینه آموزش های فنی و مهندسی و با تجربیات بیشین در تهیه برنامه های درسی، اقدام به بازنگری کلی و اساسی مجموعه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک (مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری) نموده و شرط موفقیت 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 می‌داند. دستیابی به بالاترین سطح از علم و فناوری گرچه دشوار می باشد، لکن ضرورتی است که در سایه استعدهای درخشان 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 درآینده ای نزدیک مجدداً شاهد زعامت 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 معتبر دنیا مورد بررسی دقیق قرار گرفت با نظرخواهی از متخصصین که در این صنعت در

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزشی

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 معتبر دنیا نقطه قوت بیشتری داشته باشد. دوره های کارشناسی ارشد ودکتری حاضر در مقایسه با دوره های قبلی خود دارای انعطاف پذیری بیشتر می باشد تا بتواند با پیشرفتهای 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 تفکیک دکتری و کارشناسی ارشد می باشد که حق انتخاب بیشتری را در راستای شکوفایی توانمندی دانشجویان فراهم می آورد.

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

نظربراینکه برنامه تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی مکانیک شامل دوره های کارشناسی ارشد و دکتری بادرنظرگرفتن آئین نامه دوره های مصوب شورای عالی برنامه ریزی تدوین وبازنگری شده است.ازذکرموادوتبصره های مندرج درآن آئین نامه خوداری شده است.

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

فصل دوم

برنامه و عناوین دروس

(۲-۱ طراحی کاربردی)

باسمه تعالی

دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک

گرایش طراحی کاربردی

شاخه تخصصی: مکانیک جامدات

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	۶	
۲	دروس تخصصی اصلی	۶	
۳	دروس تخصصی انتخابی	۱۲	
۴	سمینار ME2001	۲	
۵	پایان نامه ME2002	۶	

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 واحد ها و پیش نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	ریاضیات پیشرفته۱ ME20031	۳	ندارد
۲	مکانیک محیط پیوسته۱ ME20041	۳	ندارد

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 پیش‌نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	تئوری الاستیسیته۱ ME2005	۳	مکانیک محیط پیوسته۱ ME2004
۲	روش اجزاء محدود۱ ME2006	۳	ندارد
۳	مکانیک شکست۱ ME2007	۳	مکانیک محیط پیوسته۱ ME2004 + ریاضیات پیشرفته۱ ME2003
۴	تئوری ورق و پوسته۱ ME2008	۳	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004
۵	طراحی مهندسی پیشرفته ME2201	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003یا هم زمان

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

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان‌نامه 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	ریاضیات پیشرفته ۲ ME2202	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2004
۲	تئوری الاستیسیته ۲ ME2203	۳	تئوری الاستیسیته ۱ ME2005
۳	مقاومت مصالح پیشرفته ME2009	۳	ندارد
۴	آزمون های غیر مخرب پیشرفته ME2010 (NDT)	۳	ندارد
۵	ویسکو الاستیسیته ME2011	۳	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2003
۶	ترموالاستیسیته ME2012	۳	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2003
۷	پلاستیسیته ME2013	۳	تئوری الاستیسیته ۱ ME2005
۸	تئوری ورق و پوسته ۲ ME2204	۳	تئوری ورق ها و پوسته های ۱ ME2008
۹	خستگی، خزش و شکست ME2205	۳	ندارد

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دفتر برنامه ریزی آموزش

۱۰	رفتار مکانیکی مواد ME2014	۳	ندارد
۱۱	مکانیک شکست ۲ ME2206	۳	مکانیک شکست ۱ME2007
۱۲	پایداری سیستم های مکانیکی ME2207	۳	ندارد
۱۳	تحلیل آزمایشهای مهندسی ME2208	۳	ندارد
۱۴	تئوری های نوین طراحی ME2209	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ME2004
۱۵	طراحی بهینه ME2210	۳	طراحی مهندسی پیشرفته ME2201
۱۶	طراحی اجزاء و سازه ماشین ابزار ME2015	۳	ندارد
۱۷	طراحی و ساخت پیشرفته به کمک رایانه ME2016	۳	ندارد
۱۸	طراحی ابتکاری ME2211	۳	طراحی مهندسی پیشرفته ME2201
۱۹	سازه‌های اتصال چسبی ME2212	۳	ندارد
۲۰	مکانیک ضربه۱ ME2213	۳	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2003
۲۱	مکانیک ضربه ۲ ME2214	۳	مکانیک ضربه ۱ ME2213
۲۲	تحلیل تجربی تنش ۱ ME2017	۳	ندارد
۲۳	تحلیل تجربی تنش ۲ ME2215	۳	تحلیل تجربی تنش ۱ ME2017
۲۴	روش های انرژی ME2216	۳	ندارد
۲۵	روش اجزاء محدود ۲ ME2217	۳	روش اجزاء محدود ۱ ME2006
۲۶	مکانیک محیط پیوسته ۲ ME2218	۳	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004
۲۷	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۳	مکانیک محیط پیوسته ۱ME2003
۲۸	مکانیک خرابی در مواد مرکب Me2219	۳	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018یا هم زمان
۲۹	مکانیک مکانیک نانو ساختارها ME2220ME2220	۳	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004
۳۰	روش های تغییرات در مکانیک ME2221	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ME2004
۳۱	مکانیک سازه های هوشمندME2222	۳	تئوری الاستیسیته ۱ME2005
۳۲	مکانیک سازه های	۳	تئوری الاستیسیته ۱ME2005 +

	ساندویچی ME2223		تئوری ورق ها و پوسته های ۱ ME2008
۳۳	تحلیل و طراحی مخازن تحت فشار و لوله ها ME2224	۳	تئوری ورق ها و پوسته های ۱ ME2008
۳۴	قابلیت اطمینان اجزای مکانیکی ME2225	۳	ندارد
۳۵	روش های پژوهش ME2019	۳	ندارد
۳۶	محاسبات عددی پیشرفته Me2020	۳	ندارد
۳۷	خستگی ME2226	۳	ندارد
۳۸	ضربه بر روی سازه‌های کامپوزیتی و ساندویچی ME2227	۳	ندارد
۳۹	مباحث منتخب در جامدات ME2228	۳	ندارد
۴۰	مباحث منتخب در طراحی ME2229	۳	ندارد
۴۱	پایش ماشین‌ها و عیب‌یابی ME2257	۳	
۴۲	مکانیک محیط های پیوسته۱ ME2004	۳	
۴۳	کنترل در رباتیک ME2237	۳	
۴۴	ارتعاشات اتفاقی ME2239	۳	
۴۵	کنترل غیرخطی ME2235	۳	
۴۶	شبیه سازی و مدل سازی در بیو مکاترونیک ME2262	۳	
۴۷	کنترل پیشرفته ۱ ME2021	۳	
۴۸	کنترل پیشرفته ۲ ME2236	۳	
۴۹	واقعیت مجازی ME2242	۳	
۵۰	کنترل فازی-عصبی ME2249	۳	
۵۱	دینامیک پیشرفته ME2231	۳	
۵۲	رباتیک پیشرفته ME2022	۳	
۵۳	ارتعاشات پیشرفته (ممتد) ME223	۳	
۵۴	کنترل دیجیتال ME2026	۳	
۵۵	سیستم‌های کنترل هوشمند ME2258	۳	

۵۶	مکاترونیک۱ ME2023	۳	
۵۷	آنالیز مودال ME2241	۳	

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 پیش‌نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	کنترل بهینه ME2232	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۲	ارتعاشات غیرخطی ME2233	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۳	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۴	سیستم های دینامیکی ME2234	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۵	کنترل غیرخطی 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 پیشرفته۱ 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

۱۲	کاربرد میکروپروسسورها ME2025	۳	ندارد
۱۳	کنترل دیجیتال ME2026	۳	ندارد
۱۴	واقعیت مجازی ME2242	۳	ندارد
۱۵	اندازه گیری پیشرفته ME2027	۳	ندارد
۱۶	حساسه ها و کالیبراسیون ربات ME2243	۳	ندارد
۱۷	رباتیک پیشرفته ME2022	۳	ندارد
۱۸	هوش مصنوعی و سیستمهای خبره ME2028	۳	ندارد
۱۹	تحقیق در عملیات ME2029	۳	ندارد
۲۰	کنترل پیشرفته خودرو ME2244	۳	ندارد
۲۱	نانو رباتیک ME2245	۳	ندارد
۲۲	گسترش امواج ME2246	۳	ندارد
۲۳	کنترل مقاوم ME2247	۳	کنترل پیشرفته۱ ME2021
۲۴	روش های پژوهش ME2019	۳	ندارد
۲۵	کنترل چند متغیره ME2248	۳	ندارد
۲۶	کنترل فازی-عصبی ME2249	۳	ندارد
۲۷	شبکه های عصبی مصنوعی ME2250	۳	ندارد
۲۸	سازه‌های هوشمند ME2251	۳	ندارد
۲۹	اکوستیک سازه‌ای ME2252	۳	ندارد
۳۰	مکانیک ضربه ۱ ME2213	۳	ندارد
۳۱	روش اجزاء محدود ۱ ME2006	۳	ندارد
۳۲	مباحث منتخب در دینامیک ME2253	۳	ندارد
۳۳	شناسایی سیستم‌ها و تئوری تخمین ME2254	۳	ندارد
۳۴	مباحث منتخب در ارتعاشات ME2255	۳	ندارد
۳۵	مباحث منتخب در کنترل ME2256	۳	ندارد
۳۶	پایش ماشین‌ها و عیب‌یابی ME2257	۳	ندارد
۳۷	سیستم‌های کنترل هوشمند ME2258	۳	ندارد

۳۸	پایش ماشین‌ها و عیب‌یابی ME2257	۳	
۳۹	مکانیک محیط های پیوسته	۳	
۴۰	کنترل در روباتیک	۳	
۴۱	ارتعاشات اتفاقی ME2239	۳	
۴۲	کنترل غیرخطی ME2235	۳	
۴۳	شبیه سازی و مدل سازی در بیو مکاترونیک ME2262	۳	
۴۴	کنترل پیشرفته ۱ ME2021	۳	
۴۵	کنترل پیشرفته ۲ ME2236	۳	
۴۶	واقعیت مجازی ME2242	۳	
۴۷	کنترل فازی-عصبی ME2249	۳	
۴۸	دینامیک پیشرفته ME2231	۳	
۴۹	رباتیک پیشرفته ME2022	۳	
۵۰	ارتعاشات پیشرفته (ممتد) ME223	۳	
۵۱	کنترل دیجیتال ME2026	۳	
۵۲	سیستم‌های کنترل هوشمند ME2258	۳	
۵۳	مکاترونیک۱ ME2023	۳	
۵۴	آنالیز مودال ME2241	۳	

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.

باسمه تعالی

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	سمینار 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 است.

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	مکاترونیک ۱ ME2023	۳	ندارد
۳	کنترل پیشرفته ۱ ME2021	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 پیش‌نیاز آنها

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

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

۸	شبیه سازی کامپیوتری ME2031	۳	ندارد
۹	مهندسی ابزاردقیق ME2032	۳	ندارد
۱۰	سیستمهای کنترل انالوگ ME2033	۳	ندارد
۱۱	هوش مصنوعی و سیستمهای خبره ME2028	۳	ندارد
۱۲	مباحث منتخب در مکاترونیک ME2261	۳	ندارد
۱۳	سیستمهای کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار ME2034	۳	ندارد
۱۴	ریاضیات پیشرفته ۲ ME2202	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۱۵	میکرو الکترو مکانیک ME2263	۳	ندارد
۱۶	کنترل پیشرفته خودرو ME2244	۳	ندارد
۱۷	کنترل پیشرفته در کاربردهای هوایی Me2264	۳	ندارد
۱۸	نانو مکانیک ME2265	۳	ندارد
۱۹	مکانیک نانو ساختارها ME2220	۳	ندارد
۲۰	نانورباتیک ME2245	۳	ندارد
۲۱	روش های پژوهش ME2019	۳	ندارد
۲۲	هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته ME2035	۳	ندارد
۲۳	هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره ME2028	۳	ندارد
۲۴	کنترل چند متغیره ME2248	۳	ندارد
۲۵	شبکه‌های عصبی مصنوعی ME2250	۳	ندارد
۲۶	کنترل فازی-عصبی ME2249	۳	ندارد
۲۷	کنترل مقاوم ME2247	۳	ندارد
۲۸	پایش ماشین‌ها و عیب‌یابی ME2257	۳	ندارد
۲۹	شبیه‌سازی و مدل‌سازی در بیومکاترونیک ME2262	۳	ندارد
۳۰	سیستم‌های کنترل هوشمند ME2258	۳	ندارد
۳۱	پایش ماشین‌ها و عیب‌یابی ME2257	۳	
۳۲	مکانیک محیط های پیوسته۱ ME2004	۳	

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

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)

باسمه تعالی

برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک

گرایش تبدیل انرژی

شاخه تخصصی: انتقال حرارت

۱- 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 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 اجباری
۳	دروس تخصصی انتخابی الزامی	۶ واحد	دروس تخصصی انتخابی اجباری
۴	دروس تخصصی انتخابی	۶ واحد	دروس تخصصی انتخابی
۵	سمینار ME2001	۲ واحد	سمینار ME2001
۶	پایان نامه ME2002	۶ واحد	پایان نامه ME2002

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 واحد ها و پیش نیاز آنها

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

۳- دروس تخصصی انتخابی اجباری

دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش علوم، تحقیقات و فناوری

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود، **حد اقل 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	جریان 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 درجدول 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 پیشرفته ME2102
۸	مکانیک محیط های پیوسته ۱ ME2107	۳	ندارد
۹	دینامیک سیالات محاسباتی ۱ ME2107	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

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

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 بیولوزیکی 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 خلخال ME2147	۳	
۵۱	جریان های میکرو و نانو ME2128	۳	
۵۲	پردازش موازی و کاربردهای آن در 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 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.

باسمه تعالی

برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک

گرایش تبدیل انرژی

شاخه تخصصی: مکانیک سیالات

۱- 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 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 اجباری
۴	دروس تخصصی انتخابی	۶ واحد	دروس تخصصی انتخابی
۵	سمینار ME2001	۲ واحد	سمینار ME2001
۶	پایان نامه 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 می‌باشد.

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

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

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

۳- دروس تخصصی انتخابی الزامی

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود، **حد اقل 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	توربولانس 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 درجدول 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 پیشرفته ME2102
۸	مکانیک محیط های پیوسته ۱ ME2107	۳	ندارد
۹	دینامیک سیالات محاسباتی ۱ ME2107	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۱۰	دینامیک سیالات محاسباتی ۲ ME2112	۳	دینامیک سیالات محاسباتی ۱ ME2107 ME2107
۱۱	روش اجزا محدود ۱ ME2006	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۱۲	لایه مرزی ME2113	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۱۳	هیدروآیرودینامیک پیشرفته ME2114	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۱۴	جریان های لزج ME2115	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۱۵	توربولانس ME2116	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۱۶	مکانیک سیالات زیستی M2117	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۱۷	مکانیک سیالات تجربی ME2118		مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۱۸	دینامیک گاز ME2119	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۱۹	ترمودینامیک آماری ME2120	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۲۰	سوخت واحتراق پیشرفته ME2121	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۲۱	موتور های احتراق داخلی ME2122	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۲۲	توربین گاز و موتور جت ME2123	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۲۳	توربوچارجینگ ME2124	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۲۴	نیرو گاه‌ها (آبی، بخار، گازی و هسته ای) ME2125	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۲۵	توربوماشین ها ME2126	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۲۶	انتقال حرارت در مقیای میکرو و نانو ME2127	۳	انتقال حرارت
۲۷	نانو سیال – میکرو و نانو fluidics ME2128	۳	مکانیک سیالات پیشرفته ME2102
۲۸	نانو تکنولوژی محاسباتی ME2129	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003
۲۹	دینامیک مولکولی و شبیه سازی بولتزمن ME2130	۳	ندارد
۳۰	مواد نانو برای انرژی (تولید، خواص	۳	ندارد

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

	حرارتی، اپتیکی، مکانیکی والکتریکی) ME2131		
۳۱	تهویه مطبوع پیشرفته ME2132	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۳۲	روش های سرمایش سنتی ME2133	۳	ندارد
۳۳	سیستم های تبرید پیشرفته ME2134	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۳۴	کاربرد انرژی خورشیدی ME2135	۳	ندارد
۳۵	تبدیل مستقیم انرژی ME2136	۳	ندارد
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 بیولوزیکی 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 خلخال ME2147	۳	
۵۱	جریان های میکرو و نانو ME2128	۳	
۵۲	پردازش موازی و کاربردهای آن در 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 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.

باسمه تعالی

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 واحدهای 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 تصلی	۹ واحد	دروس تخصصی اصلی
۳	دروس تخصصی انتخابی الزامی	۶ واحد	دروس تخصصی انتخابی اجباری
۴	دروس تخصصی انتخابی	۶ واحد	دروس تخصصی انتخابی
۵	سمینار ME2001	۲ واحد	سمینار ME2001
۶	پایان نامه 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 می‌باشد.

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

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

۳- دروس تخصصی انتخابی اجباری

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود، **حد اقل 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 واحتراق پیشرفته ME2121	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۴	ترمو دینامیک آماری ME2120	۳	ترمودینامیک پیشرفته ME2103
۵	توربوچارجینگ ME2124	۳	ترمودینامیک پیشرفته 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 درجدول 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 پیشرفته ME2102
۸	مکانیک محیط های پیوسته ME2004۱	۳	ندارد
۹	دینامیک سیالات محاسباتی ۱ ME2107	۳	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دبیرخانه دائمی برنامه ریزی آموزش عالی

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

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 بیولوزیکی 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 خلخال ME2147	۳	
۵۱	جریان های میکرو و نانو ME2128	۳	
۵۲	پردازش موازی و کاربردهای آن در 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 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

(۲-۳ ساخت و تولید)

باسمه تعالی

برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک

گرایش ساخت و تولید

شاخه تخصصی: الکترومکانیک

۱- طول دوره و تعداد واحد ها ی دوره 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 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 ME2001	۲	
۵	پروژه ME2002	۶	

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	مکاترونیک ۱ ME2023	۳	ندارد
۳	کنترل خودکار پیشرفته ME2021	۳	

۳ – دروس تخصصی اصلی

شورای برنامه ریزی آموزشی علوم، تحقیقات و فناوری

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 پیش‌نیاز آنها

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	مکاترونیک ۲ ME۲۰۲۴	۳	
۲	کاربرد میکروپروسسورها ME۲۰۲۵	۳	
۳	سیستم های کنترل دیجیتال ME۲۰۲۶	۳	کنترل انالوگ ME۲۰۳۳یا کنترل کارشناسی
۴	اندازه گیری پیشرفته ME۲۰۲۷	۳	
۵	رباتیک پیشرفته ME۲۰۲۲	۳	
۶	اتوماسیون در تولید ME۲۰۳۰	۳	
۷	هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته ME۲۰۳۵	۳	

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

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان‌نامه 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	روش اجزاء محدود ۱ ME۲۰۰۶	۳	
۲	سیستمهای تولید صنعتی ME۲۳۰۱	۳	
۳	کاربرد میکروپروسسورها ME۲۰۲۵	۳	
۴	سیستم های کنترل دیجیتال ME۲۰۲۶	۳	کنترل انالوگ ME۲۰۳۳ یا کنترل کارشناسی
۵	جوشکاری ME۲۳۰۲	۳	متالورژی در تولید ME۲۳۲۱ یا همزمان
۶	ماشینهای کنترل عددی پیشرفته	۳	

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

۲۹	عملیات حرارتی پیشرفته ME2316	۳	
۳۰	اتصال مواد پلیمری ME2317	۳	
۳۱	اتصال مواد فلزی ME2318	۳	
۳۲	تریبولوژی ME2319	۳	
۳۳	مکانیک محیط پیوسته۱ ME2004	۳	
۳۴	شکل دادن فلزات ME2320	۳	
۳۵	تئوری الاستیسیته۱ ME2005	۳	
۳۶	متالورژی در تولیدME2321	۳	
۳۷	آنالیز شکل دادن فلزات ME2322	۳	شکل دادن فلزات ME2320 یا همزمان
۳۸	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۳	
۳۹	تئوری الاستیسیته۱ ME2005	۳	
۴۰	متالورژی پودر پیشرفته ME2324	۳	
۴۱	پوشش دادن فلزات ME2325	۳	
۴۲	تحلیل تجربی تنش ۱ ME2017	۳	

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.

باسمه تعالی

برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک

گرایش ساخت و تولید

شاخه تخصصی: شکل دهی

۱- 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 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 ME2001	۲	
۵	پروژه ME2002	۶	

۲- دروس الزامی برنامه ی 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	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004	۳	ندارد
۳	شکل دادن فلزات ME2320	۳	ندارد

۳ – دروس تخصصی اصلی

دانشجو ی 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	تئوری الاستیسیته ME2005	۳	
۲	روش اجزاء محدود ۱ ME2006	۳	
۳	متالورژی در تولید ME2321	۳	
۴	آنالیز شکل دادن فلزات ME2322	۳	شکل دادن فلزات ME2320 یا همزمان
۵	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۳	
۶	سیستمهای تولید صنعتی ME2301	۳	

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

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان‌نامه 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	تئوری الاستیسیته ME2005	۳	
۲	روش اجزاء محدود ۱ ME2006	۳	
۳	متالورژی در تولید ME2321	۳	
۴	آنالیز شکل دادن فلزات ME2322	۳	شکل دادن فلزات ME2320 یا همزمان

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

۳۲	تریبولوژی ME2319	۳	
۳۳	مکانیک محیط پیوسته۱ ME2004	۳	
۳۴	شکل دادن فلزات ME2320	۳	
۳۵	تئوری الاستیسیته ME2005	۳	

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.

باسمه تعالی

برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک

گرایش ساخت و تولید

شاخه تخصصی: ماشین کاری

۱- طول دوره و تعداد واحد های دوره ی 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 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 ME2001	۲	
۵	پروژه ME2002	۶	

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

شورای برنامه ریزی آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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	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 تائید استاد راهنمای پایان‌نامه 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 ME20041	۳	
۲	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	
۳	شکل دادن فلزات ME2320	۳	

دفتر توسعه علوم، تحقیقات و فناوری گروه برنامه ریزی آموزش عالی

۴	تئوری الاستیسیته ME2005	۳	
۵	روش اجزاء محدود ۱ ME2006	۳	
۶	متالورژی درتولید ME2321	۳	
۷	آنالیز شکل دادن فلزات ME2322	۳	شکل دادن فلزات ME2320یا همزمان
۸	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۳	
۹	سیستمهای تولید صنعتی ME2301	۳	
۱۰	کنترل خودکار پیشرفته ME2021	۳	
۱۱	مکاترونیک ۱ ME2023	۳	
۱۲	مکاترونیک ۲ ME2024	۳	
۱۳	کاربرد میکروپروسسورها ME2025	۳	
۱۴	کنترل دیجیتال ME2026	۳	کنترل انالوگ ME2033 یا کنترل کارشناسی
۱۵	هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته ME2035	۳	
۱۶	اندازه گیری پیشرفته ME2027	۳	
۱۷	اتوماسیون در تولید ME2030	۳	
۱۸	رباتیک پیشرفته ME2022	۳	
۱۹	جوشکاری ME2302	۳	متالورژی در تولید ME2321 یا همزمان
۲۰	ماشینهای کنترل عددی پیشرفته ME2303	۳	
۲۱	تکنولوژی پلاستیک پیشرفته ME2323	۳	
۲۲	متالورژی پودر پیشرفته ME2324	۳	
۲۳	پوشش دادن فلزات ME2325	۳	
۲۴	شبیه سازی کامپیوتری ME2031	۴	
۲۵	مهندسی ابزاردقیق ME2304	۳	
۲۶	آزمون های غیر مخرب پیشرفته ME2010	۳	
۲۷	برنامه ریزی و کنترل تولید و کیفیت ME2305	۳	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزشی

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

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

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.

باسمه تعالی

برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک

گرایش ساخت و تولید

شاخه تخصصی: روش های اتصال دهی

۱- طول دوره و تعداد واحد ها ی دوره ی 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 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 ME2001	۲	
۵	پروژه ME2002	۶	

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	جوشکاری ME2302	۳	متالورژی در تولید ME2321 یا همزمان
۳	آزمون های غیر مخرب پیشرفته	۳	ندارد

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

	ME2010		

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 پایان‌نامه 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 ME2320	۳	
۴	تئوری الاستیسیته ME2005	۳	
۵	روش اجزاء محدود ۱ ME2006	۳	

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

	ME2015		
۳۰	محاسبات عددی پیشرفته ME2020	۳	
۳۱	طراحی و ساخت پیشرفته به کمک کامپیوتر ME2016	۳	
۳۲	کنترل انالوگ ME2033	۳	
۳۳	تحلیل تجربی تنش ۱ ME2017	۳	
۳۴	مقاومت مصالح پیشرفته ME2009	۳	
۳۵	پلاستیسیته ME2013	۳	تئوری الاستیسیته ۱ ME2005
۳۶	ویسکو الاستیسیته ME2011	۳	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004
۳۷	ترموالاستیسیته ME2012	۳	مکانیک محیط پیوسته ۱ ME2004
۳۸	برش فلزات پیشرفته ME2307	۳	
۳۹	خستگی و خزش ME2327	۳	
۴۰	رفتار مکانیکی مواد ME2014	۳	
۴۱	طراحی بهینه قطعات مکانیکی ME2308	۳	
۴۲	مکانیک شکست ۱ ME2007	۳	
۴۳	طراحی ابزار پیشرفته ME2309	۳	
۴۴	طراحی ماشین ابزار پیشرفته ME2310	۳	
۴۵	تئوری ورق ها و پوسته ها ۱ ME2008	۳	
۴۶	روشهای غیر سنتی ماشینکاری (فرایندهای الکتروفیزیکی) ME2311	۳	
۴۷	هوش مصنوعی و سیستمهای خبره ME2028	۳	
۴۸	مباحث منتخب ME2312	۳	
۴۹	سیستمهای کنترل و آزمایش ماشینهای ابزار ME2034	۳	
۵۰	ارتعاشات ماشینهای ابزار ME2313	۳	
۵۱	ابزار شناسی و ماشینکاری پیشرفته ME2314	۳	
۵۲	روشهای پرداخت سطوح ME2315	۳	
۵۳	عملیات حرارتی پیشرفته ME2316	۳	
۵۴	اتصال مواد پلیمری ME2317	۳	

۵۵	اتصال مواد فلزی ME2318	۳	
۵۶	تریبولوژی ME2319	۳	

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.

باسمه تعالی

برنامه تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک

گرایش ساخت و تولید

شاخه تخصصی: مهندسی سطح

۱- طول دوره و تعداد واحد ها ی دوره ی 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 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 ME2001	۲	
۵	پروژه ME2002	۶	

۲- دروس الزامی برنامه کارشناسی ارشد

اخذ دروس مندرج در جدول ۲ در این شاخه تخصصی 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	پوشش دادن فلزات ME2325	۳	ندارد
۳	عملیات حرارتی پیشرفته ME2316	۳	ندارد

۳ – دروس تخصصی اصلی

دانشجوی کارشناسی ارشد موظف است با تائید استاد راهنمای پایان نامه خود حداقل یک درس از چهار 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	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 پایان‌نامه 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 ME2004۱	۳	
۲	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	
۳	شکل دادن فلزات ME2320	۳	
۴	تئوری الاستیسیته ME2005	۳	
۵	روش اجزاء محدود ۱ ME2006	۳	
۶	متالورژی درتولید ME2321	۳	
۷	آنالیز شکل دادن فلزات ME2322	۳	شکل دادن فلزات ME2320 یا همزمان
۸	مکانیک مواد مرکب پیشرفته ME2018	۳	
۹	سیستمهای تولید صنعتی ME2301	۳	
۱۰	کنترل پیشرفته ME2021	۳	

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

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

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.

باسمه تعالی

برنامه تحصیلا ت تکمیلی مهندسی مکانیک

گرایش ساخت و تولید

شاخه تخصصی: سیستمهای تولید صنعتی

۱- طول دوره و تعداد واحد ها ی دوره ی 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 واحد های دورهجدول 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 ME2001	۲	
۵	پروژه ME2002	۶	

۲- دروس الزامی برنامه ی 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	سیستم های تولید صنعتی ME2301	۳	ندارد
۳	اتوماسیون در تولید ME2030	۳	

شورای برنامه ریزی آموزشی عالی پژوهشگاه علوم و تحقیقات و فناوری

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 انالوگ 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 کامپیوتری 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 پایان‌نامه 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 ME20041	۳	
۲	ریاضیات پیشرفته ۱ ME2003	۳	
۳	شکل دادن فلزات ME2320	۳	

شورای برنامه ریزی آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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

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

شورای برنامه ریزی آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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

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

(۳-۱ طراحی کاربردی)

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**قانون هوک تعمیم‌یافته 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 ایزوتروپ و حل مسائل مرتبط با آنها - تمرکز تنش در صفحه‌های شبه ایزوتروپ -ارتباط بین مسائل تنش صفحه‌ای ایزوتروپ و شبه ایزوتروپ	
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 یا 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 برشی - 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	Carl T. Herakovich, *Mechanics of Fibrous Composites*

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه‌ای بر ماشینهای دوار و رفت و برگشتی و کاربرد آنها درصنایع مختلف مانند حمل و نقل، نفت، گاز، پتروشیمی، نیروگاهها، چوب و کاغذ، فولاد و نورد، سیمان و صنایع هوائی	
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 روشها	
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 وعملکرد صحیح، باریاتاقانها،عیوب یاتاقانهاوتماس روتورباقطعات ثابت	
۱۱	توربینهای گاز، انواع عیوب متداول Surge, Fouling، محفظه احتراق	
۱۲	ژانوتورها و الکتروموتورها، مکانیزمهای خرابی، عیوب استاتور در ژنراتورها و موتورها، عیوب روتور در موتورها و ژنراتورها	
۱۳	کار عملی در آزمایشگاه جهت تشخیص عیوب	

منابع

ردیف	عنوان

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

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

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 دایید یک- جبر تانسوری در مختصات غیردکارتی- تانسورهای ایزوتروپ.	
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 جابجای در توصیف اولری و لاگرنژی- مشتقگیری اولری- کرنش و نرخ کرنش- فرمول انبساط اولر- جکوبین و معادله پیوستگی- قضیه هلی هلتر و قضیه چرخش کلوین.	
۴	**قوانین توازن محیط پیوسته (Balance Laws for a Continuum)** لم 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، وپیولا- کریشهف دوم و معادلات حرکت- معادلات سازگاری- قانون توازن اندازه حرکت چرخشی- قانون توازن انرژی و قانون ساختاری مواد ایزوتروپ و غیر ایزوتروپ.	

منابع

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

Thomas, *Continuum Mechanics for Engineers*, CRC Press, 1999	۵

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**مقدمه:** تاریخچه، تعاریف اولیه در آشنائی با انواع مفاصل و بازوهای روباتیک اشارهٔ کلی به طراحی روباتها و اجزاء آنها	
۲	**مرور سینماتیک حرکت روباتها:** تبدیل مختصات با در نظر گرفتن دوران و جابجائی، 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 ژاکوبین آشنائی با فضاهای مفصلی و کاری متنوع، اشاره به حالات انفراد و حل سینماتیک معکوس	
۳	**مرور سینتیک حرکت روباتها:** اشاره به مدلهای تراجعی، استخراج روابط لاگرانژ ویژهٔ بررسی حرکت روباتها 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 بهینهٔ زمانی	
۵	**کنترل موقعیت حرکت روبات:** اضافه‌سازی دینامیک عملگر DC و بررسی فرکانسهای پایه ساده‌سازی مدل غیرخطی و بررسی رفتار سیستمهای رستهٔ دوم طراحی کنترلرهای خطی تناسبی، مشتق‌گیر و انتگرال‌گیر طراحی کنترلرهای غیرخطی: مدل مینا در در فضای مفصلی و کارتزین ژاکوبین ترانهاده طراحی کنترلرهای غیرخطی: ژاکوبین ترانهاده و الگوریتم بهبودیافته	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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

منابع

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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**۱- مقدمه** - 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	**۲- روش تقریبی گالرکین** - فرمول بندی تغییری (ضعیف) - توابع وزنی، توابع حدسی و فضاهای آنها - روش بوبنف گالرکین و پتروف گالرکین - گسسته سازی با روش گالرکین - نمایش ماتریسی معادلات گسسته	
۳	**۳- خطا و خواص تقریب اجزاء محدود** - خاصیت مهمترین تقریب - خطا در روش اجزاء محدود - ملاحظات پایداری	
۴	**۴- تعاریف المانها** - المان یک بعدی (خطی، مرتبه دوم و سوم) - درون یابی لاگرانژی و هرمیسی - المانهای دو بعدی ایزوپاراتریک و مثلثی	

	- المانهای انتقالی - المانهای سه بعدی - مختصات موضعی و کلی - ژاکوبین تبدیل مختصات - انتگرال عددی به روش گوس	
۵	**۵- معادلات نفوذی یا بخش** - معادله انتقال حرارت هدایت دائم - معادله انتقال حرارت هدایت گذرا - پایداری روش - تمرکز جرم - حل دستگاه معادلات خطی و غیرخطی	
۶	**۶- معادله دائمی جابجائی** - معادله یک بعدی جابجائی بخش - روشهای پایدارسازی SUPGو GLS	
۷	**۷- معادله استوکس** - 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	
۸	**۸- جریان تراکم پذیر لزج** - چشم انداز - اشکال مختلف معادلات ناویه - استوکس - روش مختلط - روش پنالتی - روشهای پایدارسازی	
۹	**۹- تولید شبکه** - انواع شبکه	

	- روشهای تولید شبکه - شبکه‌های منظم و غیر منظم	
۱۰	**۱۰- برنامه‌نویسی روش اجزاء محدود** - ایده‌های عمومی و اصلی - روش Frontal - روش Sky-Line	

منابع

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
برنامه ریزی آموزش

نام درس و تعداد واحد (نظری)	روش اجزاءمحدود۲(ME2217) Finite Elements 2	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	A general review to FEM1	
۲	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)	
۳	F.E.A Study of Thin Plates and Thick Plates	
۴	*- 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	
۵	Geometrical Nonlinearities in F.E.M	
۶	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	
۷	F.E.A in Dynamic Case and Different Methods of Solution	
۸	An Introduction to Mesh Free Method and Analysis of Problems with Galerkin Free Method	
۹	Homework Assignments: 1- *-Three Different Theme Projects 2-*- Especial Individual Project	

منابع

ردیف	عنوان
۱	by J.N.Reddy, *Finite Element Method*
۲	K.J.Bathe, *Finite Element Procedure*

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر ارتعاشات و کاربرد آن	
۲	مقدمه و توضیحی بر آمار و احتمالات، توزیع نرمال، نمائی، وایبل و ... توزیع احتمال توام برای چند متغیر تصادفی، همبستگی (correlation)، خود وابستگی (autocorrelation)، تابع وابستگی متقاطع (crosscorrelation) و چگالی طیفی (spectraldensity)	
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 (NorrowBand)	
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, *An Introduction to Random Vibrations Spectral and Wavelet Analysis*, Longman, 1996
۲	Loren D. Lutes, Shahram Sarkani, *Random Vibrations Analysis of Structural and Mechanical Systems*, Elsevier, 2004
۳	C. Y. Yang, *Random Vibration of Structures*, John Wiley & Sons, 1985
۴	Stephan H. Crandall And William D. Mark, *Random Vibration in Mechanical Systems*, Academic Press, 1973
۵	John D. Robson, et.al,. *Random Vibrations*, CISM, UDINE, 1972
۶	Florea Dinca and Cristian Teodosiu, *Nonlinear and Random Vibrations*, Academic Press, Inc, 1973
۷	R. B. Randall, Bruel & kjaer, *Frequency Analysis*, 1990

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**فصل اول: مفاهیم اساسی مکانیک شکست** • مکانیک شکست الاستیک خطی • برخورد Griffith • چقرمگی شکست • اثر دما و نرخ بارگذاری بر چقرمگی شکست • ارزیابی تولورانس آسیب (Damage ToleranceAssessment) • رشد ترک خستگی • رشد ترک در اثر عوامل محیطی (Environmentallyassistedcracking) • مکانیک شکست غیر خطی • مدلهای مبتنی بر پلاستیسیته راس ترک • معیار COD • معیار انتگرال J	
۲	**فصل دوم: روشهای آزمایشگاهی محاسبه پارامترهای شکست و رشد ترک خستگی بر مبنای استانداردهای ASTM** • روشهای آزمایشگاهی محاسبه K_{IC} طبق استاندارد ASTM E399 • روشهای آزمایشگاهی محاسبه J_{IC} طبق استانداردASTM E813و ASTM E1820 در حالت: - آزمایش تک نمونه - آزمایش چند نمونه • روشهای آزمایشگاهی محاسبه پارامترهای رشد ترک خستگی استانداردASTM E647	
۳	**فصل سوم: مباحث پیشرفته در خصوص روشهای تحلیلی در مکانیک شکست** • روشهای تعیین مرتبه تاکراندازی تنش (Order of Stress Singularity)	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

	۱. روش سری Williams ۲. روش Stroh Formalism ۳. روش Likhnitski Formalism ۴. روش تبدیل ملین ۵. روش تبدیلات انتگرالی مختلط برای اجسام غیر همسانگرد • 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 ضریب شدت تنش ۱. روشهای تحلیلی ۲. روش تابع وزن ۳. روش تابع گرین	
۴	**فصل چهارم: رشد ترک خستگی** • مفاهیم کلی خستگی • روابط رشد ترک خستگی بر مبنای ضریب شدت تنش ۱. رابطه پاریس ۲. رابطه Forman ۳. رابطه Walker • روابط رشد ترک خستگی بر مبنای انتگرال J • روابط رشد ترک خستگی بر مبنای COD • دیدگاههای غیرخطی در رشد ترک خستگی • مدلهای مربوط به بسته شدن ترک (CrackClosure)	
۵	**فصل پنجم: رشد ترک دینامیکی** • مفاهیم رشد ترک دینامیکی و توقف ترک • مفهوم چقرمگی 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	

منابع

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

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

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 مقطعی کالمن، روش دلتا، روش پرتوربیشن) **تحلیل کیفی سیستمهای غیرخطی** Qualitative analysis ofnonlinear systems. (تعمیم روشهای انالیز صفحه فاز به سیستمهای غیرخطی با رسته های بالاتر)	
۳	**فصل سوم: نوسان سیستمهای غیرخطی** سیکل حدی (تعاریف، شرط وجود، تحلیل)، روش تابع توصیفی و شرط وجود سیکل حدی در کنترل سیستمهای خطی با کنترل کننده‌های غیرخطی. تحلیل پایداری این سیستمها	
۴	**فصل چهارم: کنترل پذیری و مشاهده پذیری سیستمهای غیرخطی** شامل تعاریف، روشها، تحلیل	
۵	**فصل پنجم: پایداری سیستمهای غیرخطی** قضایای لیاپانوف، معیارها در میدان فرکانسی(معیار پایاف معیار دایره) ، قضایای مجموعه‌های نامتغیر، قضیه بهره‌های کوچک، پایداری سیکلهای حدی، فراپایداری پایاف	
۶	**فصل ششم: خطی سازی فیدبک**	
۷	**فصل هفتم: کنترل با روش «معادلات ریکاتی وابسته به حالت» (SDRE)**	

دفتر برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

۸	فصل هشتم: کنترل با روش مود لغزشی	

منابع

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

دفتر برنامه ریزی آموزش عالی، تحقیقات و فناوری

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

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 اسنفالوگرام و فشار خون شریانی آشکار سازی رخدادها و تکه بندی آنها	
۳	آنالیزهای زمان- فرکانسی طیف‌های فرکانسی کوهن و ویگنر- ویل مکانیک ابزارهای توان بخشی شامل : توان بخشی قلب و عروق ، توان بخشی ماهیچه‌های اسکلتی	
۴	کنترل در سیستمهای زیستی شامل : اجزاء مصنوعی نظیر دست و پا حساسه‌های بکار رفته و سیستم‌های عملگری (الکتریکی و نیوماتیکی) الگوریتم‌های کنترلی مورد استفاده در سیتمهای 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 سرطانی و کنترل پیش‌روی بیماری رویان شناسی و سلولهای بنیادی (مدلسازی و کنترل)	
۷	شبکه های عصبی مصنوعی ME2250 و نحوه طراحی آن جهت طبقه بندی مناسب شبکه‌های ARTMAP,ANFIS. این درس با انجام یک پروژه مناسب در این زمینه تکمیل خواهد شد.	

دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

منابع

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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	سیستم‌های دینامیکی، مدلسازی پیوسته و گسسته 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 علّی و غیر علّی به ورودی‌های مختلف تبدیل فوریه زمان گسسته و نسخه سریع آن طراحی فیلترهای با پاسخ ضربه محدود و نا محدود، فیلترهای تطبیق‌پذیر	
۵	طراحی تخمینگرهای آماری تخمین حداقل مربعات خطا، تخمین خطای پیش بین، تخمین سیگنال با برازش تکه به تکه، شناسایی پارامترهای سیستمهای دینامیکی، فیلتر کالمن گسسته، پیوسته، توسعه یافته و بدون مرتبه	
۶	آشکارسازهای خطا و عیب آزمون‌های بانیری تفکیک کننده (نوع نیمن- پیرسون) آزمون‌های بانیری مقاوم و بازگشتی، آزمون‌های جداسازی چند کلاسی، شاخص‌های تشخیص خطا در سیستم‌های دینامیکی مباحث جداسازی خطای حساسه‌ها و عملگرها	
۷	شناسایی سیستم‌های غیر خطی انواع روشهای هوشمند شبکه های عصبی LVQ, RBF, FF, MLP مدلسازی غیر خطی اطلاعات ورودی خروجی کاربردهای کامپیوتری در مهندسی کنترل	

منابع

ردیف	عنوان
۱	L.Ljung, "*System Identification, Theory for the user*, "2nd Edition, Prentice tlall, 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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دبیرخانه ریزی آموزش عالی

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**مفاهیم پایه در ترموالاستیسیته:** تنسور تنش و روابط حاکم بر آن، روابط تبدیل تنشی در میدان سه بعدی، معادلات حرکت بر حسب مولفه‌های تنش، تنشهای اصلی و نامتغیرهای تنشی. جابه‌جایی و تنسور کرنش، شرط سازگاری برای نواحی همبند ساده و مرکب، فرم روابط ترموالاستیسته کلاسیک بر حسب مولفه‌های جابجایی، فرم تنشی روابط ترموالاستیسیته، شرایط Cersarroو Michel.	
۲	**ترمودینامیک اجسام الاستیک:** مفاهیم ترمودینامیکی و قوانین اول و دوم ترمودینامیک، فرم تغییراتی ترمودینامیک، تئوری عمومی ترموالاستیسیته، انرژی‌های آزاد و Gibbs، قانون فوریه، اثر صدای دوم (انتشار موجی گرما)، تئوریهای ترموالاستیسته کوپل (G-N, G-L, L-S)روابط جامع، شرایط مرزی و اولیه.	
۳	**مسائل پایه در ترموالاستیسیته** توزیع دمای منتهی بر تنشهای صفر، آنالوژی تغییرات دما و نیروهای جرمی و سطحی، حل عمومی مسائل ترموالاستیسیته (در مختصات دکارتی، استوانه ای و کروی)	
۴	**تنش‌های 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 استوانه‌ها، کره‌ها، دیسکهای دوار: تنشهای ترموالاستیک در استوانه‌ها و کره‌های جدار ضخیم یا توپر و دیسکهای دوار با توزیع دمای شعاعی اثر توزیع دمای غیر متقارن	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

	تنشهای ترموالاستیک در استوانه‌ها و کره‌های FGMتنشهای پایا و گذرا).	
	مسائل ترموالاستیک کوپل: تحلیل ترموالاستیک کوپل نیم فضا و استوانه ها و کره‌های ضخیم	
	روشهای عددی در تحلیل مسائل ترموالاستیک کوپل: روشهای اجزاء محدود و Transfinite element برای بررسی ترموالاستیک کوپل مشخص مانند نیم فضا و استوانه جدار ضخیم، بررسی اثر وابستگی ویژگی‌های مواد با دما	

منابع

ردیف	عنوان
۱	

نام درس و تعداد واحد (نظری)	کنترل پیشرفته۱ (ME2021) Advanced Control 1	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

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 ور.دی-چند خروجی (MIMO) در سیستم‌های خطی و غیرخطی، تابع تبدیل در سیستم‌های خطی و غیرخطی SISO و MIMO، فرم کانونیکال کنترل‌پذیر، 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 معادله‌ی $\dot{X} = AX$، 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 جریانی.	
۲	**سیستم‌های دینامیکی گسسته و رفتار آن‌ها:** معادلات حالت سیستم‌های گسسته، تعیین مدل گسسته‌ی زمانی از سیستم پیوسته‌ی زمانی، حل معادلات حالت سیستم‌های گسسته، تبدیل Z، ارتباط تبدیل Z و تبدیل لاپلاس، تعیین تابع تبدیل میدان Zاز تابع تبدیل میدان لاپلاس، مقایسه‌ی عکس‌العمل سیستم پیوسته با سیستم گسسته.	
۳	**مدل فضای حالت سیستم‌های مهندسی (سیستم‌های انرژی‌دار):** روش باندگراف، سیستم‌های یکراهه، دوراهه، تراندیوسرها، ترانسفورها و جایرینورها، تعیین معادلات حالت از گراف خطی، معادلات حالت برای سیستم‌های دارای تراندیوسرهای ایده‌آل.	
۴	**پایداری:** تعریف پایداری لیاپانوف، پایداری ورودی-خروجی، تابع مثبت (منفی) معین، مثبت (منفی) نیمه‌معین، توابع مربعی، تابع یاپانوف، قضایای مستقیم پایداری و پایداری مجانبی لیاپانوف، قضیه‌ی ناپایداری لیاپانوف و عکس آن، پایداری سیستم‌های	

	خطی پیوسته، معادله‌ی لیاپانوف در سیستم‌های خطی پیوسته و شرط لازم و کافی پایداری، پایداری سیستم‌های خطی گسسته، معادله‌ی لیاپانوف در سیستم‌های خطی گسسته، تعیین پایداری سیستم‌های گسسته از روش Routh و روش Juri تعمیم قضیه‌ی پایداری نایکوست به سیستم‌های گسسته‌ی زمانی.	
۵	**کنترل‌پذیری و مشاهده‌پذیری:** تعریف کنترل‌پذیری و مشاهده‌پذیری، مثال‌های سیستم کنترل‌پذیر و مشاهدپذیر. کنرل‌پذیری سیستم‌های گسسته: حالت نامتغیر با زمان، قضیه‌ی کنترل‌پذیری، گرامیان کنترل‌پذیری، ماتریس کنترل‌پذیری، درجه‌ی کنترل‌پذیری، تعیین گرامیان کنترل‌پذیری از معادله‌ی لیاپانوف سیستم‌های خطی گسسته، حالت متغیر با زمان، قضیه‌ی کنترل‌پذیری در حالت متغیر با زمان. مشاهده‌پذیری سیستم‌های گسسته: حالت نامتغیر با زمان، قضیه‌ی مشاهده‌پذیری، گرامیان مشاهده‌پذیری، ماتریس مشاهده‌پذیری، حالت متغیر با زمان، قضیه‌ی مشاهده‌پذیری در حالت متغیر با زمان. کنرل‌پذیری 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 کنترل‌پذیر، تبدیل به فرم کانونیکال کنترل‌پذیر، پایدار پذیری، تعیین مقادیر ویژه در سیستم‌های چند ورودی.	
۷	**مشاهده‌گرهای حالت:** مشاهده‌گرهای مدار باز، مشاهده‌گر لوین برگر (مشاهده‌گر مدار بسته)، مشاهده-گرهای کامل حالت در سیستم‌های پیوسته و گسسته‌ی زمانی، مشاهده‌گرهای سیستم‌های گسته با پیش‌بینی، کنترل فیدبک حالت با مشاهده‌گر، مشاهده‌گر با رسته کاهش یافته.	
۸	**مسأله‌ی کنترل بهینه‌ی مربعی خطی:**	

	بیان مسأله در سیستم‌های پیوسته‌ی زمانی، حل LQ پیوسته‌ی زمانی در فرم فیدبک حالت، معادله‌ی دیفرانسیل ریکاتی، حالت نامتغیر 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, *Modern Control Engineering*, 4th Ed. Prentice Hall, 2001
۲	R.C. Dorf and H. Bishop, *Modern Control Systems*, Prentice Hall, 2001

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

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 گسسته: حل مسأله‌ی LQ در سیستم‌های گسسته‌ی زمانی، مسأله‌ی LQپایا و حل آن، خواص ماتریس هامیلتونین، خواص LQ گسسته‌ی زمانی پایا.	
۳	کنترل بهینه‌ی مربعی خطی با انتگرال‌گیر در سیستم‌های پیوسته	
۴	مقادیر ویژه‌ی مدار بسته‌ی سیستم LQ در سیستم‌های پیوسته و گسسته‌ی 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 دانسیته‌ی 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 گسسته (تخمین‌گرها، اصلاح کننده‌ها، پیش‌بینی کننده‌ها).	
۸	کنترل بهینه‌ی مربعی گوسی (LQG)	
۹	سیستم‌های کنترلی مقاوم: آشنایی با اصول و روابط کلی سیستم‌های مقاوم، قضیه‌ی بهره‌های کوچک، شرط پایداری مقاوم، اصول H_∞.	
۱۰	طراحی سیستم‌های کنترل فیدبک خطی QFT.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	S. M, Shinners, *Modern Control System Theory and Design*, 2nd. 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	۳

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

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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**فصل ۱: مقدمه و کلیات** مروری بر تئوری 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 منوتیک و سیکلی، نرم شدن و سخت شدن سیکلی، حلقه‌ی هیستریزیس تعریف 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 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، تئوری آسیب انباشته‌ی 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 پاریس، ترک‌های خستگی کوچک ترک خستگی مود ترکیبی شامل: جهت رشد ترک‌ها، معیارهای رشد ترک، بررسی اثر تنش متوسط در رشد ترک	

۵	**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 گاروود، 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	
۶	**فصل ۶: خستگی قطعات ناچ‌دار** ضریب خستگی ناچ، تحلیل تنش و کرنش ناچ، تحلیل ناچ تک محوره، پیش‌بینی عمر اجزای ناچ‌دار، تحلیل ناچ چند محوره، خستگی تک محوره، خستگی چند محوره	
۷	**فصل ۷: اشاره‌ای به خستگی مواد کامپوزیت** روش افت سفتی، روش افت استحکام	

منابع

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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**مقدمه** شناخت انواع کامپوزیت‌ها، مکانیک مواد کامپوزیت و بهینه‌سازی آن‌ها، انواع بارگذاری‌ها، روش‌های مدل کردن تئوری و عددی مسائل ضربه، مکانیک کلی ضربه، حرکت موج، اثرات بارگذاری دینامیکی	
۲	**ضربه بر روی سازه‌ها** قوانین تماس، تماس بین دو جسم ارتجاعی، نفوذ در تیرها و صفحات، تماس اجسام غیرهمسانگرد، نفوذ در سازه‌های چندلایه و ساندویچی، مدل‌های ارتجاعی-پلاستیک، اثرات پیش‌بار بر روی نیروی برخورد، حل مسائل	
۳	**دینامیک ضربه** تئوری‌های تیرها شامل اویلر-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 فنر، مدل توازن انرژی، مدل‌های بر اساس معیار جرمی، مدل-های عددی، حل مسائل	
۵	**ضربه بر روی سازه‌های ساندویچی** مقدمه، مدل‌های ضربه برای تیرها و صفحات ساندویچی، هسته قوم، هسته انعطاف‌پذیر عرضی، شرایط مرزی	
۶	**بررسی تجربی ضربه** آزمایشات ضربه بر روی مواد و سازه‌ها، شارپی، آیزود، سقوط وزنه، آزمایش هاپکینسون، آزمایش ورق پرنده، آزمایش ضربه با سرعت بالا	

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

منابع

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

نام درس و تعداد واحد (نظری)	مکانیک سازه‌های هوشمند (ME2222) Mechanics of Smart Structures	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**مقدمه** تعریف مواد پیشرفته و هوشمند، مفاهیم 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، محرکه‌های 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 حافظه-دار، 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، مبراکننده‌ها، 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 FGMها	
۶	**جذب کننده‌های ارتعاشی** مقدمه، جاذب‌های میراکننده‌ی ارتعاشی، جاذب‌های ارتعاشی ژیروسکوپی، جاذب-های ارتعاشی فعال	
۷	**نانو و ممز**	

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

منابع

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

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

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، گزاره-های حملی و شرطی، خواص ترکیبهای فصلی و عطفی دو گزاره، استنتاج منطقی، قانون قیاس، قانون انتزاع، قانون نقیض انتزاع، اشکال چهارگانه‌ی قیاس اقترانی، ضربهای 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، اپراتورهای T نرم و S نرم	
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 Ponen، 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** تعاریف پایداری کلی (Global) و پایداری منطقه‌ای (Local) و پایداری ورودی خروجی (BIBO)، بررسی پایداری منطقه‌ای بر اساس طراحی سیستم فازی به	

دفتر برنامه ریزی آموزش مدی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

	روشهای ممدانی، TS (تاکاگی، 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، مقایسه‌ی روش‌های تطبیقی، طراحی سیستم کنترل فازی به روش تطبیقی	
۱۰	**ساختار شبکه‌های عصبی** تعاریف و اصطلاحات، قواعد یادگیری، ساختار شبکه عصبی، انواع توابع ریاضی گره‌های عصبی، شبکه‌ی پرسپترون چند لایه، روش پس انتشار خطا 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، LSEدر 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، ساختار ANFIS	
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, *Neuro-Fuzzy and Soft Computations, A Computational Approach to Learning and Machine Intelligende*, Prentice-Hall International, Inc. 2002
۲	Bart Kosko, *Neural Networks and Fuzzy System, A Dynamical System Approach to Machine Intelligende*, Prentice Hall, New Dehli, 2005
۳	H. Li, et-al, *Fuzzy Neural Intelligence Systems, Mathematical Foundation and the Application in Engineering*, CrC Press, 2001

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**مروری بر تئوری‌های کلاسیک ورق ایزوتروپک**	
۲	**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 وHybrid ث) تئوری‌های مرتبه‌ی بالای سازگار و تئوری‌های مرتبه‌ی بالای ترمیم یافته 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) 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	
۳	**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	

	قائم عرضی ت) تئوری‌های لایه‌ای Mixed وHybrid 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) 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 ۴- تحلیل کمانش استاتیکی و دینامیکی و روشهای حل متناظر برای پوسته-های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱	
۴	**تئوری‌های خطی و غیرخطی محلی-کلی** Global-Local ۱- ارائه‌ی تئوری‌ها الف) تئوری‌های Zig-Zag مبتنی بر ایده‌ی DoubleSuperposition ت) تئوری غیرخطی G-L از گونه‌ی AdaptiveیاIterative 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) 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 ۴- تحلیل کمانش استاتیکی و دینامیکی و روشهای حل متناظر برای پوسته-های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱	
۵	**تحلیل خمش، ارتعاش و کمانش ورق با تئوری الاستیسیته (روش‌های توابع تنش، متغیرهای حالت و روش‌های دیگر) و تحلیل غشا**	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Reddy, J. N., 2007, "*Theory and Analysis of Elastic Plastic and Shells*", 2nd edition, CRC/Taylor & Francis.
۲	Reddy, J> N., 2004, "*Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells theory and analysis*", 2nd edition, CRC Press.
۳	Qatu, M., 2004, "*Vibration of Laminated Shells and Plates*", Academic Press.
۴	Awrejcewicz, J., Krysko, V. A., Krysco, 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.

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

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

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

سرفصل

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

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

۲۳	۲-۱۰- تابع همیلتون	
۲۴	۲-۱۱ دینامیک اجسام صلب و الاستیک: اصل هامیلتون ۲-۱۱-۱- 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.

نام درس و تعداد واحد (نظری)	ریاضیات پیشرفته۱(ME2003) Advanced Engineering Mathematics 1	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**فصل اول** **۱.۱ ماتریسها** ۱.۱.۱ تعریف ماتریس ۱.۱.۲ عملیات جبری روی ماتریسها ۱.۱.۳ تعریف برابری ۱.۱.۴ ضرب اسکالر یک ماتریس ۱.۱.۵ ضرب ماتریسها ۱.۱.۶ ترانسپوزه ۱.۱.۷ دترمینان ماتریس مربعی 3*3 ۱.۱.۸ خواص دترمینانها ۱.۱.۹ معکوس ماتریس ۱.۱.۱۰ مقادیر ویژه و بردارهای ویژه ۱.۱.۱۱ حل سیستم معادلات دیفرانسیل خطی ۱.۱.۱۲ قطری کردن یک ماتریس **۱.۲ مشتقات بردارها و ماتریسها و توابع آنها** ۱.۲.۱ مشتقات ماتریسها **۱.۳ مفاهیم اولیه** ۱.۳.۱ تعریف مختصات	

	۱.۳.۲ تغییر حالت مختصات ۱.۳.۳ ماتریس دوران ۱.۳.۴ دورانهای مرکب (Composile Rotations) **۱.۴ مقدمات ریاضی** ۱.۴.۱ موقعیت و جهت یک جسم صلب ۱.۴.۲ تبدیلات مختصات ۱.۴.۳ تبدیلات همگن ۱.۴.۴ ماتریس انعطاف پذیر	
۲	**فصل دوم** **۲.۱ معادلات با مشتقات جزئی** ۲.۱.۱ مقدمه ۲.۱.۲ حل عددی معادلات دیفرانسیل بیضی گون (EllipticPDE) ۲.۱.۳ Neumann and Mixed Problems ۲.۱.۴ Irregular Boundary ۲.۱.۵ حل عددی معادلات دیفرانسیل سهموی: (parabolic) ۲.۱.۶.روش Crank-Nicholson ۲.۱.۷ روشهای عددی برای حل معادلات دیفرانیل جزئی (معادلات Hyperbolic) **۲.۲ تبدیلات انتگرالی شامل: تبدیلات فوریه، لاپلاس** ۲.۲.۱ انتگرال فوریه ۲.۲.۲ سری فوریه کسینوسی ۲.۲.۳ تبدیل لاپلاس ۲.۲.۴ تابع خطا ۲.۲.۵ کاربرد تبدیل لاپلاس ۲.۲.۶ حل معادلات با مشتقات جزئی به کمک تبدیلات فوریه ۲.۲.۷ معادله یک بعدی گرما-شرایط مرزیHomogeneous ۲.۲.۸ معادله یک بعدی گرما-شرایط مرزیNon homogeneous ۲.۲.۹ مسئله حرارت گذرا	

	۱۰.۲.۲ معادله یک بعدی موج ۱۱.۲.۲ معادله لاپلاس-مسئله Dirichlet ۱۲.۲.۲ معادله دو بعدی موج در یک منطقه دایره ای	
۳	**فصل سوم** **۱.۳ اختلالات جبری** ۱.۱.۳ معادلات Quadratic ۲.۱.۳ معادلات Cubic ۳.۱.۳ معادلات درجات بالا تر **۲.۳ اختلالات منظم** ۱.۲.۳ اختلالات، معادلات درجه دو ۲.۲.۳ مسئله استرم لیویول Strum, Liouvel ۳.۲.۳ مسئله استروم لئویول ۴.۲.۳ معادله دیفرانسیل لژاندر **۳.۳ اختلالات نامنظم Singular Perturbation**	
۴	**فصل چهارم- حساب تغییرات** **حساب تغییرات** **۱.۴ مقدمه** **۲.۴ مساله 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	

دفتر برنامه ریزی آموزش متوسطه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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 وصنعت 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.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دفتر برنامه ریزی آموزش عالی

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 وتئوری رباتها** **مقدمه**	
۲	**جنبش مستقیم ربات DIRECT KINEMATICS** در حقیقت مبانی ریاضی ربات را مورد بررسی قرار داده و با داشتن متغیرهای بردار مفاصل موقعیت و جهت دست ربات را محاسبه نمود.	
۳	**جنبش معکوس ربات INVERSE KINEMATICS** 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 کنند.	
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.	
۷	**کنترل ربات ROBOT CONTROL** با استفاده از مدل دینامیکی که بر پایه گشتاور متغیر می باشد و شامل کنترل PIDتک محوری، کنترل PDو جاذبه کنترل گشتاور محاسباتی کنترل ساختار متغیر و کنترل امپدانس می باشد مورد بررسی قرار داد.	
۸	**بینائی 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 بینائی 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 نیز افزایش یابد.	
۹	**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	

منابع

ردیف	عنوان
۱	آسادا واسلوتاین ،تجزیه و تحلیل کنترل ربات ، ترجمه م. حبیبنژاد کورایم، انتشاراتدانشگاه علم و صنعت،۱۳۷۸
۲	م.حبیب نژاد کورایم، دینامیک برداری رباتها، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۷۹
۳	م.حبیب نژاد کورایم ،نرم افزارMathematicaو کاربردمهندسیان ،انتشاراتدانشگاه علم وصنعت ایران ،چاپدوم، ۱۳۸۰
۴	Schilling R. J. *Fundamentals of Robotics Analysis and Control*, 1990.
۵	Robotic Engineering: *An Integrated Approach*, Prentice-Hall inter. Inc., 1988

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
مرکز توسعه آموزش علوم پزشکی

Nof, Shimon Y. *Handbook of Industrial Robotics*, John Wiley ,Inc, 1999.	۶

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان برنامه و بودجه
دفتر امور آموزش عالی

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

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 لاگرانژ 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 پارمترهای گسترده (سیستم های پیوسته)	
۱۰	مسائل مقدار ویژه دیفرانسیلی	
۱۱	ارتعاشات میله، تیر، پوسته و تیر	
۱۲	روشهای تقریبی برای سیستم با پارمترهای گسترده (سیستم های پیوسته)	
۱۳	روش انرژی رایلی	

دفتر برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

۱۴	روش رایلی- ریتز	
۱۵	روش لاگرانژ	

منابع

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

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

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. Wheatly.
۳	*Elementary Numerical Analysis.* An algorithmic Approach. Samuel D. Conte / Carl de Boor.

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**مقدمه‌ای بر مکانیک مواد کامپوزیت**	
۲	**انواع مکانیزم‌های خرابی در کامپوزیت‌های چندلایه** • جدایی بین الیاف و رزین • ترک‌خوردگی ماتریسی • ترک ماتریسی ایجادکننده ترک‌های ریز • ترک ماتریسی ایجادکننده جدایی بین‌لایه‌ای میانی • جدایی بین لایه‌ای لبه‌ای در لایه‌چینی زاویه‌ای • جدایی بین‌لایه‌ای لبه‌ای در مود یک	
۳	**روش سنتی در بررسی خرابی مواد کامپوزیت** • معیار تسای-هیل • معیار تسای-هو • معیار بر پایه تنش‌های برشی لبه‌ای • معیارهای دو بعدی هشین • معیارهای سه بعدی چانگ	
۴	**آنالیز خرابی به شیوه گسترش تدریجی خرابی** • روش دو بعدی هشین • روش سه بعدی چانگ	
۵	**شیوه مایکرومکانیکی در آنالیز خرابی کامپوزیت‌ها** • توصیف حجم نمونه • تئوری شکست محدود • روش تاخیر-برش ○ فرضیات اساسی روش	

دبیرخانه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
برنامه ریزی آموزش عالی

	○ مدلسازی ترک ماتریسی ○ مدلسازی جدایی بین لایه‌ای ناشی از ترک ماتریسی • روش حساب تغییرات ○ 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 مک‌کارتنی ○ اساس روش مک‌کاتنی ○ بارگذاری‌های درون صفحه‌ای ○ بارگذاری‌های چندجهته ○ بارگذاری خمشی	
۶	**شیوه مزومکانیکی در آنالیز خرابی مواد کامپوزیت** • پارامترهای خرابی • قوانین برابری فضاهای خرابی و بدون خرابی • قوانین گسترش خرابی • مشخصه‌سازی مواد • پیشروی خرابی درون لایه‌ای • پیشروی خرابی بین‌لایه‌ای	

منابع

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دفتر برنامه ریزی آموزش عالی

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	معرفی سیستم‌های کنترل دیجیتال	
۲	مدل‌های زمانی برای نمایش سیگنال‌ها و سیستم‌های گسسته (ماتریس سیستم، معادلات تفاضلی، معادلات فضای حالت و ..)	
۳	خواص مدل‌های زمانی گسسته (دسترسی پذیری، کنترل پذیری، رویت پذیری و ...)	
۴	مدل‌های فرکانسی برای نمایش سیگنال‌ها و سیستم‌های گسسته (تبدیل z، مدل ضربه‌ای، تلفیق سیستم‌های پیوسته و گسسته، 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	گسسته سازی سیستم‌های تحت کنترل (مدل زمانی حافظ پاسخ پله، اثرات تاخیر، اثرات گسسته سازی بر کنترل پذیری و رویت پذیری، مدل فرکانسی حافظ پاسخ پله)	
۷	گسسته 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, *Optimal Control of Sampled-Data Systems*, Springer, 1996.
۳	G.F. Franklin, et al, *Digital Control of Dynamic Systems*, Addison-Weley, 1997.
۴	K. Astrom, *Computer Controlled System*, Prentice Hall, 1997.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دفتر برنامه ریزی آموزش عالی

نام درس و تعداد واحد (نظری)	تئوری الاستیسیته ۲ (ME2203) Theory of Elasticity	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

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

دفتر برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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

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 درحالت کلی	
۶	تئوری برخور دهرتز	
۷	تئوری برخورد الاستیک - پلاستیک (تئوریAndrews)	
۸	تئوری برخورد برای اجسام ویسکوالاستیک	
۹	روشهای محاسباتی	
۱۰	جنبه‌های ارتعاشی ضربه	
۱۱	انتشار پالس در میله‌ها	
۱۲	توصیف نیرو و پیوستگی سرعت	

منابع

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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**معرفی سیستمهای کنترل هوشمند**	
۲	**شبکه‌های عصبی و کنترل با استفاده از شبکه‌های عصبی** • 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 کنترل‌کننده هوشمند** • مجموعه‌های فازی • قوانین و استنتاج فازی • طراحی کنترل‌کننده فازی	
۴	**سیسمتهای عصبی- فازی و نحوه طراحی آنها** • ساختار شبکه‌های عصبی-فازی و مزایا و معایب آنها • طراحی سیستم POPFNN	
۵	**الگوریتم ژنتیک و کاربرد آن در طراحی کنترل‌کننده هوشمند** • آشنایی با الگوریتمهای تکاملی • طراحی و پیاده سازی الگوریتم ژنتیک	
۶	**عاملهای هوشمند** • ساختار عاملهای هوشمند	

	• کلاسهای عاملهای هوشمند • کاربرد عاملهای هوشمند	

منابع

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

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

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، واسطهای 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 متناوب	
۷	آشنایی با عملگرهای هیدرولیکی، نیوماتیک و مدارهای کنترلی آنها	
۸	انجام پروژه‌های عملی	

منابع

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

Christopher T. Kilian, "*Modern Control Technology, Components and Systems*", Dealmr Thomson.	۲
Jon S. Wilson, Editor-in-Chief, *Sensor Technology Handbook*, Elsevier.	۳
Robert Bateson, *Control Systems Technology*, Prentice Hall, 2002.	۴

نام درس و تعداد واحد (نظری)	آنالیز مودال (ME2241) Modal Analysis	۳ واحد ۴۸ ساعت
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 اندازه‌گیری‌های انجام شده	
۸	تحلیل مودال غیر خطی	

منابع

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

فصل سوم

سرفصل دروس

(۳-۲ تبدیل انرژی)

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**مقدمه** - قانون فوریه - معادلات انتقال حرارت در مختصات دکارتی - استوانه ای، کروی و منحنی الخط متعامد - معادلات همگن و غیر همگن - شرایط مرزی همگن و غیرهمگن	
۲	**حل با استفاده از روش جدائی متغیرها** - حل معادلات انتقال حرارت هدایت دائمی و گذرا با چشمهٔ حرارتی در مختصات دکارتی، استوانه ای - کروی با استفاده از روش جدائی متغیرها	
۳	**حل با استفاده از روش دو هامل** - حل مسائل انتقال حرارت توام با شرایط مرزی تابع زمان با استفاده از روش جمعپذیری Duhamel	
۴	**حل با استفاده از روش تابع گرین** - حل معادلات غیر همگن با شرایط مرزی غیر همگن با استفاده از تابع گرین در مختصات دکارتی، استوانه ای و کروی	
۵	**حل با استفاده از روش تبدیل انتگرال** - حل معادلات غیر همگن با شرایط مرزی غیر همگن با استفاده از روش تبدیل انتگرال در مختصات متعامد	
۶	**حل با استفاده از روش تبدیل لاپلاس** - حل معادلات در حالت خاص با استفاده از روش تبدیل لاپلاس	
۷	**روش تقریبی حل معادلات** - روش انتگرالی Polhausen - روش تقریبی ریتزوگالرکین	

دفتر برنامه ریزی آموزشی، معاونت علوم، تحقیقات و فناوری

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

منابع

ردیف	عنوان
۱	Conduction Heat Transfer M.N.Ozicik

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**فصل ۱: مقدمه ای 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 جریان های 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: جریان های داخلی آرام** جریان توسعه یافته آرام در لوله ها، جریان توسعه یافته آرام در کانال ها 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، مدل های طول مخلوط جریان مغشوش، مدل های پیشرفته جریان مغشوش، حل تشابه برای انتقال حرارت در جریان مغشوش، ناحیه نزدیک دیوار، کذر از جریان آرام به مغشوش	
۶	**فصل ۶: جریان لایه مرزی مغشوش و کاربرد آن در جریان های خارجی** حل تشابه برای جریان های لایه مرزی ، حل انتگرالی جریان مغشوش	
۷	**فصل ۷: جریان های داخلی مغشوش** حل تشابه برای جریان توسعه یافته داخل لوله، جریان مغشوش با دمای در	

دفتر امور علوم، تحقیقات و فناوری شورای برنامه ریزی آموزش عالی

	حال توسعه، جریان در حال توسعه در کانال ها	
۸	**فصل ۸: جریان جابجایی آزاد** تقریب بوزینسک، 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	
۹	**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	

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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**فصل ۱- مقدمه** • تعاریف و سیمبل ها • اهمیت تشعشع حرارتی • مشلات ذاتی مسائل تشعشع • امواج الکترو مغناطیس	
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 • آنالیزتشعشع برای المان های دیفرانسیلی (سطوح خیلی 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 جابجای در مرز ها** • روابط انرژی و شرایط مرزی • تشعشع با هدایت	

	• تشعشع با هدایت و جابجایی	
۷	**فصل ۷- روش های حل معادلات انتقال تشعشع** • حالت های محدود کننده برای مواد اپتیکی نازک و ضخیم • استفاده از متوسط ضرایب جذب • روش دیفرانسیلی • روش مونت کالو برای مواد شرکت کننده • روش اجزای محدود	

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

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

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 وگاز بعنوان مبرد در سیکل معکوس کارنو	
۲	**فصل ۲- مبرد ها** • خواص ترموفیزیکی مبرد ها • فشار میعان، تبخیر و نقطه انجاد • فشار و دمای بحرانی • مخلوط مبرد ها	
۳	**فصل ۳- کمپرسور های مبرد ها** • کمپرسور های رفت و برگشتی و سانتریفیوژ • تراکم آیزنتروپیک، ایزوترمال و پلی تروپیک • راندمان حجمی و تغییر آن با فشار مکش و افت نشتی • ترکیب معادلات انرژی و ممنتم برای یک طبقه از کمپرسور سانتریفیوژ • 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 • اززایش ضریب انتقال حرزارت کندانسور	
۵	**فصل ۵- اواپوراتور ها** • انواع اواپوراتور ها • انتقال حرارت در اواپوراتور ها	

	• چوشش استخری • ضریب انتقال حرارت چوشش استخری هسته ای • چوشش اجباری • اواپوراتور های افقی و عمودی • اواپوراتور های فین دار • تاثیر زبری و روش های افزایش ضریب انتقال حرارت در اواپوراتور ها	
۶	**فصل ۶- وسائل و دستگاه های انبساط کننده** • انواع دستگاه های انبساط کننده • شیر انبساطی اتوماتیک یا با کنترل فشار • شیر انبساطی ترمو استاتیک • کاربرد شیر انبساطی ترمواستاتیک • شیر انبسای متعادل کننده خارجی • شیر های انبساطی cross-chaged	
۷	**فصل ۷- سیستم های تبرید جذبی** • سیستم تبرید جذبی بخار • سیستم تبرید جذبی لیتیم-بروماید • ماسبات سیستم های تبرید جذبی • ضریب عملکرد سستم 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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**فصل ۱: مقدمه‌ای بر قوانین ترمودینامیک** یادآوری قوانین ترمودینامیک، تعریف تابع همگن، بیان تئوری اویلر، بیان postulateهای اول و دوم و سوم و چهارم ترمودینامیک، تعریف و بیان معادلات اساسی انرژی، بیان معادلات اساسی آنتروپی، بیان رابطه گیبس-دوئم	
۲	**فصل ۲: تعادل** تعریف تعادل دمایی، مکانیکی و شیمیایی، تعریف فرآیند شبه‌پایدار، تعریف منبع کار برگشت‌پذیر، تعریف منبع گرمای برگشت‌پذیر، بیان فرآیندهای حداکثر کار، بیان اصل مینیمم انرژی در حالت تعادل، بیان اصل ماکزیمم آنتروپی در حالت تعادل، رابطه بین خواص متمرکز و گسترده، فرآیند و پروسه‌های ترمودینامیکی، موتور ترمودینامیک	
۳	**فصل سوم: تبدیل لژاندر** تبدیل لژاندر، بیان تابع گیبس، تابع هلموهلتز، تابع آنتالپی، بیان تابع تبدیل لژاندر، 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 ترمودینامیک، بیان نمودار تعمیم یافته آنتالپی و انتروپی	
۵	**فصل پنجم:مخلوط‌ها و محلول‌ها** مقدمه‌ای بر مخلوط‌های واقعی، معادله حالت مخلوط گاز واقعی، ویژگی‌های مولی جزئی، تعریف فراگیر تابع فوگسیتی، فوگیستی یک مخلوط و رابطه آن با	

	ویژگی‌های دیگر ترمودینامیکی، مدل محلول ایده‌آل، قانون لوئیس-راندل، فعالیت	
۶	**فصل ششم: تعادل فاز و تعادل شیمیایی** مقدمه‌ای بر تعادل فاز ماده خالص، تعادل یک سیستم چند جزئی، محلول ایده‌آل، قانون رائول –گاز ایده‌آل، قانون فاز گیبس، تعدل کم پایدار، تعادل شیمیایی، واکنش‌های هم‌زمان، یونیزه شدن	
۷	**فصل هفتم: اگزرژی (قابلیت کاردهی)** آنالیز اگزرژی، اصل افزایش آنتروپی، بازده قانون دوم، محاسبه اگزرژی مخلوط همگن، محاسبه اگزرژی برای مخلوط گاز و بخار (هوا)	
۸	**فصل هشتم: ترمودینامیک آماری** مقدمه‌ای بر احتمال، تعریف ترمودینامیک آماری، تعریف سطح انرژی و degeneracy،بیان مدل بولتزمن، مدل بوز- انیشتین، 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	

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

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

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 هیدرولیکی توربین، تاسیسات مربوط،	
۴	پدیدهٔ 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	تاسیسات برقی در نیروگاههای آبی، ژنراتورها، 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 عباسپور- جلد ۱و 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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**فصل ۱: مروری بر ترمودینامیک احتراق و تعادل شیمیایی** تعاریف عمومی، استوکیومتری، آنتالپی تشکیل، انرژی های پیوند و تشدید ، محاسبه خواص گاز ایده آل، آنتالپی احتراق و ارزش حرارتی، دمای شعله آدیاباتیک، تعادل شیمیایی، ثابت تعادل، اصل LeChatelier، 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 هایزنجیره ای، قوانین مربوط به نرخ واکنش، نرخ تولید خالص، تقریب حالت پایدار، مقیاس زمانی شیمیایی، مکانیزمهای واکنش، تجزیه و تحلیل حساسیت، تجزیه و تحلیل جریان واکنش، مکانیسم H2-O2 ، محدودیت انفجار H_2، احتراق متان، اکسیداسیون آلکانهایسنگین، اکسیداسیون CO، مکانیزم تشکیل NOx ، مکانیسم تشکیل دوده، نرخ واکنش عمومی	
۳	**فصل ۳: مدل رآکتور و قوانین بقا** راکتور فشار ثابت ، راکتور حجم ثابت، رآکتور همزن‌دار ، 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 باسوختن، خط رایلی، منحنی هگونیوت و خواص آن، سرعت موج انفجاری، ساختار موج انفجاری	
۵	**فصل ۵: شعله پیش مخلوط آرام** نظریه های شعله آرام، عامل کشش سطح شعله و عدد Karlovitz، عددهای 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**	

شورای برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

	مدل تبخیر قطره، مدل سوختن قطره، مدل یک بعدی احتراق کنترل شده با تبخیر	
۷	**فصل ۷ : شعله نفوذی آرام** نظریه برکوشومان برای شعله های نفوذی آرام، پدیده شناختی تحلیلی فواره سوخت، شعله آرام نفوذی فواره ها	
۸	**فصل ۸: مقدمه ای بر احتراق مغشوش** مفاهیم پایه تلاطم، مرز شعلهٔ 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 برون دمش شعله، مدل های پایداری برای برون دمش شعله	

منابع

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

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

سرفصل

ردیف	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، دریایی، 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 گرماپویایی، خواص سیال** قانون اول گرماپویایی 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 ترمزی، بررسی بازدهی قانون دوم در موتورهای احتراق داخلی	
۴	**فصل چهارم: مدلهای ایده آل چرخه موتور** معرفی چرخهٔ نظری اتو و دیزل، چرخه نظری در موتورهای پرخوران دار، چرخه میلر، چرخه ایدآل در موتورهای احتراق تراکمی همگن، در نظر گرفتن اتلافات و مقایسه با چرخهٔ 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، اتاق احتراق، بهره برداری و عملکرد موتور، شبیه سازی احتراق غیر همگن،	

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

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

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

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 پوسته 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 دوار	
۵	**انتشار صوت در کانال و اتاق**	
۶	**آکوستیک زیر آبی:** سرعت صوت در دریا – اتلاف انتقال صوت – پدیده های شکست – کانال های صوتی	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Kinsler, L.E., A.R. Fery, A.B. Coppens and J.V. Sanders, "Fundamentals of Acoustics", 4th 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

نام درس و تعداد واحد (نظری)	دینامیک سیالات مقدماتی	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

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:** گسسته سازی معادلات مدل	
۷	**فصل ۷:** مفاهیم سازگاری، پایداری و همگرایی در روش های محاسباتی	
۸	**فصل ۸:** گسسته سازی معادلات جریان های تراکم نا پذیر	
۹	**فصل ۹:** حل همزمان معادلات گسسته 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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**فصل ۱: مقدمه ای بر دینامیک سیالات محاسباتی** چرا دینامیک سیالات محاسباتی، دینامیک سیالات محاسباتی بعنوان ابزاری برای تحقیق، دینامیک سیالات محاسباتی بعنوان 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 جزیی، رفتار ریاضی معادلات دیفرانسیلی جزیی، معادلات هذلولی، سهموی و بیضوی	
۳	**فصل ۳: مفاهیم گسسته سازی اختلاف محدود** معرفی اختلاف محدود، اختلاف محدود به روش صریح و غیر صریح، خطا ها، همگرایی، آنالیز پایداری به روش ون- نیومن، آنالیز پایداری به روش پرتیبیشن	
۴	**۱- فصل ۴: گسسته سازی اختلاف محدود معادلات سهموی** اختلاف محدود برای معادله هدایت حرارتی، روش غیر صریح کرنک-نیکلسون، روش Leap-frog و DuFort-Frankel، روش متناوب مستقیم غیر صریح (ADI)	
۵	**فصل ۵ : گسسته سازی اختاف 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	
۸	**فصل ۸: گسسته 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 گسسته 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 SIMPLE، SIMPLEC و PISO	
۹	**فصل ۹: گسسته سازیحجم 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 SIMPLE و PISO	

منابع

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

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

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-لاگرانژی ۲-۲. دسته بندی حرکت ذره سیال و فرموله کردن آنها (حرکت صلب گونه-انتقال و دوران، تغییر شکل-نرمال و برشی) ۲-۳. ورتیسیتی و سیرکولاسیون 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 رینولدز 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 نیوتنی 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، چشمه و چاه، دابلت، گرداب آزاد و جریان در گوشه) ۴-۳. قانون جمع آثار و جریانهای ترکیبی چون جریان اطراف جسم نیمه بینهایت،	

	بیضی و سیلندر) ۴-۴. قوانین انتگرال بلازیوس ۴-۵. نگاشت همدیس ۴-۶ ایرفویل متقارن و نامتقارن ژوکوفسکی و محاسبه ضریب لیفت ۴-۴. جریان پتانسیل سه بعدی (جریان یکنواخت، چاه یا چشمه نقطه ای، جریان اطراف کره)	
۵	**۵- امواج سطحی** ۵-۱. پارامترهای موج ۵-۲. معادله انتشار موج سطحی در سیال غیر لزج ۵-۳. ویژگیهای امواج سطحی در آبهای عمیق و کم عمق ۵-۴. اثر کشش سطحی و امواج مویینگی ۵-۵. امواج ایستا ۵-۶. مسیر حرکت ذرات در امواج پیشرو ۵-۷. انتشار موج در فصل مشترک دو سیال	
۶	**۶- جریان سیال لزج و حلهای دقیق** ۶-۱. حل جریان دائم با فرض موازی بودن لایه های سیال (جریان کوئت، جریان پوازی و جریانهای تقریبا موازی) ۶-۲. جریان غیر دائم (شروع جریان در لوله، جریان با گرادیان فشار نوسانی، مسائل اول و دوم استوکس) ۶-۳. حلهای دقیق به روش تشابهی-معادلات انتگرالی مومنتوم ۶-۴. جریانهای خزشی (اعداد رینولدز پایین)	
۷	**۷- لایه مرزی لایه ای** ۷-۱. لایه مرزی لایه ای روی صفحه تخت و پارامترهای مربوطه (ضخامت لایه مرزی، ضخامت مومنتوم، ضخامت جابجایی) ۷-۲. حل بلازیوس و حلهای انتگرالی ۷-۳. لایه مرزی غیر محصور (جریانهای برشی آزاد، جریان جت، جریان برخاستگی)	

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

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

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 نیوتنی 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 جریانهای ژئوفیزیکی حلهای تشابهی در جریان سیالات جریانهای خزشی	
۵	**لایه مرزی** معادلات لایه مرزی و ویژگیهای آن لایه مرزی صفحه تخت	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

	لایه مرزی اجسام ضخیم حل فالکنر-اسکن حل پل-هازن و پیش بینی محل جدایش لایه مرزی غیر محصور (جتها، لایه های برشی و برخاستگیها) لایه های مرزی سه بعدی	
۶	**ناپایداری** مفهوم ناپایداری در اعمال اغتشاش کوچک روش مودهای نرمال ناپایداری کلوین-هلمهولتز معادله ار-سامرفلد پایداری جریانهای غیرلزج و موازی بعضی از نتایج تئوری ناپایداری غیر خطی گذر به اغتشاش (نتایج تجربی در صفحه تخت)	

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**فصل ۱: مقدمه بر** جریان های دو فاز تعریف کمیت های کسرجرمی، کسر حجمی، سرعت ظاهری، نسبت سرعت گاز به مایع، الگو های جریان، تعریف جریان جبابی، جریان اسلاگ، 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 ممنتم 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، Drift velocity، نسبت سرعت دو فاز در جریان جبابی، تنش برشی در جریان اسلاگ، تنش برشی در جریان حلقوی	
۴	**فصل ۴: جوشش استخری و جوشش جریان** ترمودینامیک سیستم های مایع-بخار، فرآیند های اصلی جوشش، جوشش استخری، 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 جابجایی اجباری، انتقال حرارت در ناحیه شار حرارت بحرانی، جوشش روی دسته	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

	لوله ها	
۸	**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	
۹	**فصل ۹: میعان و تبخیر** فرآند های اساسی میعان، مکانیزم میعان و تبخیر در فصل مشترک مایع –بخار صفحه ای، میعان فیلمی روی سطح تخت، تاثیر تنش برشی فصل مشترک، میعان قطره ای، گرادیان فشار در سیستم های میعان	

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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**فصل ۱: مقدمه** مفاهیم اولیه، فرضیات حاکم و تشریح کاربردها با تکیه بر مخازن هیدروکربنی.	
۲	**فصل ۲: خواص فیزیکی ماده متخلخل** تخلخل، تراوایی 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 موئینگی، لزجت، ترمودینامیک سیالات چندفاز-چند جزئی، تراکم پذیری سیال، حل شوندگی اجزا، در فازها، معادلات حالت برای سیالات هیدروکربنی، 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 کسرِ جریان، حل باکلی-لِورت (سیلابزنی دو فاز آب-نفت)، حل جریان دوفاز گاز-نفت (بدون و با حل شدگی)، حل جریان دوفاز سیلابزنی پلیمری-نفت	
۶	**فصل ۶: روشهای حل عددی** الگوریتمهای مختلف حل عددی معادلات (IMPES, Sequential, Implicit, ...)، کاربرد روشهای اختلاف محدود و حجم محدود در مسائل مخزن	
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**	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
برای برنامه ریزی آموزش عالی

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

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, 3rd 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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

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

سرفصل

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 ۳.۱ - 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	**۷. جریان های الکتروسینتیک** ۱.۷ - مقدمه ای بر الکترودینامیک ۲.۷ - معدلات حاکم در جریان های الکتروسینتیک ۳.۷- جریان های الکترواسمز ۴.۷ - الکتروفورس ۵.۷ - دیالکتروفورس	
۸	**۸. جریان های با نیروی محرکه کشش سطحی** ۱.۸ - مفاهیم پایه و معدلات حاکم ۲.۸ – پمپاژ موبینگی حرارتی ۳.۸ – موبینگی الکتریکی ۴.۸ – انتقال حباب در لوله های موبینه	

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

دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**مقدمه (Introduction):** تاریخچه و اهمیت تئوری در حل مسائل جریان سیالات.	
۲	**قوانین حاکم بر جریان سیال لزج (Fundamental Laws of motion for a viscous fluid):** تشریح تفاوتهای بین جریان ایده ال و واقعی، فرضیات اساسی تئوری لایه مرزی ، بدست آوردن معادلات کلی حاکم بر جریان، خواص عمومی معادلات ناویر- استوکس، نمونه هایی 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 (Boundary Layer in Compressible 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، تاثیرگرادیان فشار، زبری سطح، مکش و دمش و انتقال حرارت بر پایداری لایه مرزی.	
۷	**لایه مرزی آشفته (Turbulent Boundary Layer):**	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
برنامه ریزی آموزش عالی

	اساس جریان آشفته، تئوری طول اختلاط پراندل، قانون عمومی توزیع سرعت، مثالهایی از جریان آشفته در لوله¬ها 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, 7th 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)

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**مقدمه (Introduction):** تشریح اهمیت روشهای موازی سازی در حل مسائل حجیم 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 سوپرکامپیوترها و کامپیوترهای خوشه ای (Architecture of Clusters and Super-computers):** سخت افزار و نرم افزارهای مربوطه	
۴	**تشریح ساختار ابررایانه 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 مزبور به همراه معرفی دستورات و توابع مهم هر یک.	
۷	**اصول تهیه 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 Speed-up، Scale-up و Efficiency و قوانین امدال گوستاوسن و روش محاسبه Time-complexity.	
۹	**روشهای تجزیه ناحیه حل (Domain Decomposition Methods):** روشهای مختلف تجزیه و بررسی راندمان هریک، Load-balancing، استفاده از	

	روشهای تکرار Schur وSchwartz برای حل دستگاه معادلات.	
۱۰	**روشهای حل موازی جریان سیال (Parallel Solution Techniques for Fluid Flow):** بررسی نمونه هایی از روشهای 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.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Linux Programmer's Reference, R. Peterson, 2nd 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)

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

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** a. مدلهای اولری و لاگرانژی b. مدل گوس c. مدلهای پیشنهادی EPA d. مدلهای انتقال فتوشیمایی e. مدلهای پخش مواد رادیواکتیو f. مدلهای آماری g. مدل CMB	
۵	**اجرای مدلهای انتخابی بر روی Windows و Linux**	

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/

دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**تبدیل مستقیم انرژی (Direct Energy Conversion)** - مگنتوهیدرودینامیک (MHD): مبانی و کاربردهای آن - ترموالکتریک: سیستم‌های ترموالکتریک - انرژی گرمایونی - سلولهای خورشیدی - پیل‌های سوختی: مبانی و انواع	
۲	**سیستم های ذخیره انرژی پیشرفته (Advanced Energy Storage Systems)** - ذخیره انرژی حرارتی - ذخیره انرژی الکتریکی - ذخیره سرمایش - ذخیره سوخت های مایع و گاز	
۳	**ابرهادیهای و ابرسیالات (Super Conductivity and Superfluidity)** - توسعه تئوری ابررساناها - ابررساناهای نوع I و نوع II - ابرسیالات - حالت میانی	

منابع

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

Photovoltaic Power Generation, Proceedings of the 1st Co-Contractors Meeting, 18 April 1986, D. Reidel pub	۵

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
مرکز اطلاعات و خدمات رسانی آموزش عالی

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**Separation of Variables** • In the rectangular coordinate system • In the cylindrical coordinate System • In the spherical coordinates systems	
۲	**Green's Function** • Determination of Green's functions • Application of Green's function	
۳	**Variations and Applications** • Natural boundary conditions and transient conditions • The more general case • The Ritz method • Kantorovich method • Variational iterative method	
۴	**Perturbation Method** • Regular perturbations • singular perturbations • Homotopy perturbation	
۵	**Similarity Solution** • 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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**فصل ۱: مقدمه ای بر سری تیلورو اختاف محدود** سری تیلور، اختاف های محدود پیشرو و پسرو، اختلاف های پیشرو و پسرو با دقت های مرتبه بالا، اختاف های مرکزی، روش های مختلف گسسته سازی مشتقات	
۲	**فصل ۲: میانیابی و برون یابی** مقدمه، میانیابی با روش نیوتن-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، برونیابی	
۳	**فصل ۳: ریشه معادلات** ریشه معادلات با روش تقسیم فاصله، ریشه معادلات با روش نیوتن-رافسون، بهبود روش نیوتن-رافسون، استفاده از اختلاف بجای مشتق در روش نیوتن-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 گوسی، 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**	

دبیرخانه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برنامه ریزی آموزش عالی

	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	
۸	**فصل ۸: بردار ها و مقادیر ویژه ماریس** مقدمه، تبدیل مسائل AX=CBX به HX=CX، روش توانی، تشابه و تغییر شکل های متعامد،روش ژاکوبی روش Householder، الگوریتم های LR و QR، الگوریتم QL، مقادیر ویژه ماتریس های غیبر قرینه	

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دفتر برنامه ریزی آموزش عالی

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**مقدمه** - 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	**روش تقریبی گالرکین** - فرمول بندی تغییری (ضعیف) - توابع وزنی، توابع حدسی و فضاهای آنها - روش بوبنف گالرکین و پتروف گالرکین - گسسته سازی با روش گالرکین - نمایش ماتریسی معادلات گسسته	
۳	**خطا و خواص تقریب اجزاء محدود** - خاصیت مهمترین تقریب - خطا در روش اجزاء محدود - ملاحظات پایداری	
۴	**تعاریف المانها** - المان یک بعدی (خطی، مرتبه دوم و سوم) - درون یابی لاگرانژی و هرمیسی - المانهای دو بعدی ایزوپاراتریک و مثلثی	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

	- المانهای انتقالی - المانهای سه بعدی - مختصات موضعی و کلی - ژاکوبین تبدیل مختصات - انتگرال عددی به روش گوس	
۵	**معادلات نفوذی یا بخش** - معادله انتقال حرارت هدایت دائم - معادله انتقال حرارت هدایت گذرا - پایداری روش - تمرکز جرم - حل دستگاه معادلات خطی و غیرخطی	
۶	**معادله دائمی جابجائی** - معادله یک بعدی جابجائی بخش - روشهای پایدارسازی SUPG و GLS	
۷	**معادله استوکس** - 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	
۸	**جریان تراکم پذیر لزج** - چشم انداز - اشکال مختلف معادلات ناویه - استوکس - روش مختلط - روش پنالتی - روشهای پایدارسازی	
۹	**تولید شبکه** - انواع شبکه	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
برنامه ریزی آموزش عالی

	- روشهای تولید شبکه - شبکه‌های منظم و غیر منظم	
۱۰	**برنامه‌نویسی روش اجزاء محدود** - 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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دبیرخانه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**قانون هوک تعمیم‌یافته 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 ایزوتروپ و حل مسائل مرتبط با آنها - تمرکز تنش در صفحه‌های شبه ایزوتروپ -ارتباط بین مسائل تنش صفحه‌ای ایزوتروپ و شبه ایزوتروپ	
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 برشی - 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

دفتر برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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

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 ایزوتروپ.	
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 جابجای در توصیف اولری و لاگرنژی- مشتق گیری اولری- کرنش و نرخ کرنش- فرمول انبساط اولر- چکوبین و معادله پیوستگی- قضیه هلی هلتر و قضیه چرخش کلوین.	
۴	**قوانین توازن محیط پیوسته (Balance Laws for a Continuum)** لم 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، وپیولا- کریشهف دوم و معادلات حرکت- معادلات سازگاری- قانون توازن اندازه حرکت چرخشی- قانون توازن انرژی و قانون ساختاری مواد ایزوتروپ و غیر ایزوتروپ.	

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 Continuua by A. C. Eringen. John Wiley & Sons, INC
۴	Continuum Mechanics, chang, Prentice Hall, 1983
۵	Continuum Mechanics for Engineers, Thomas, CRC Press, 1999

دفتر برنامه ریزی آموزش های ... وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

نام درس و تعداد واحد (نظری)	روشهای پژوهش(ME2019) Research Methods	۳ واحد ۴۸ ساعت
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 تهیه گزارش و مقاله علمی و ارائه سمینار، تهیه 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)

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دفتر برنامه ریزی آموزش عالی

نام درس و تعداد واحد (نظری)	ریاضیات پیشرفته ۱ (ME2003) Advanced Mathematics1	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

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 – لئویل، شرایط تابع متعامد و غیر متعامد، حل معادله موج، توابع بسل، لژاندر، گاما، هرمیت، گاوس، لاگور و غیره.	
۵	تئوری اختلالات جزئی و تئوری تغییرات و موارد استعمال آنها.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	معرفی سیستم های مکاترونیک شامل آشنایی با ترانسدیوسرها و سنسورها و کنترلرهای برنامه پذیر منطقی	
۲	آشنایی با موتورهای صنعتی و سیستم های الکتروپنوماتیک	
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	

دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی پژوهشگاه علوم، تحقیقات و فناوری

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

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 توسط مکان هندسی ریشه ها، بررسی پایدار سیستم، دیاگرام نایکونیست، 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، ارئه 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 برعکس z، حل معادلات دیفرانسیل در تبدیل z، بررسی پایداری سیستم در صفحه z.	
۷	کنترل بهینه ای و تطابقی Optimal Control and Adaptive Control تعاریف و تشریح، اندیکس عملکرد،قابلیت کنترل و قابلیت مشاهدگی سیستم ها، بررسی پایداری سیستم ها براساس اصل لیاپانوف.	
۸	نقش کامپیوتر در کنترل و طراحی سیستم های کنترل : کامپیوترهای قیاسی، مفهوم شبیه سازی، عناصر محاسبه کننده، کامپیوترهای رقمی، کنترل کامپیوتری.	

منابع

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

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

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، کنترلرهای 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	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

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

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، مبدلهای A/D و D/A انواع حافظه های RAM و ROM و EPROM و ...) – نرم افزار سیستم (سیستم عامل، مترجم ها، ویرایشگرها، لینکر ، لودر ...)	
۲	نمایش داده ها (باینتری، BCD، کدهای الفبای عددی، اعداد با علامت و بدون علامت با ممیز ثابت و شناور) – نحوه محاسبات جمع و تفریق باینری BCD - معماری یک میکروپروسسور (intel ۸۰۸۶) دستورات ماشین، مودهای آدرس دهی، فرمت دستورات، زمان اجرای دستورات – زبان اسمبلی ، دستورات انتقال، حسابی، منطقی، کنترلی ورودی خروجی رشته ای و شیه دستورات – ساپروتین ها – وقفه ها و روتین های وقفه (آشنائی با وقفه ها در ۸۰۸۶ و روتین های وقفه DOS و BIOD برای ورودی خروجی از صفحه کلید و به مانیتور بصورت متن و گرافیم پردازش دیتای باینری، 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، اسمبلر، 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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	سیستمهای کنترل زمان گسسته 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 گسسته و پایداری	
۴	پیاده کردن سیستمهای کنترل دیجیتالی با استفاده از میکروپروسسورهای و کاربردهای آنها.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر تعاریف	
۲	وسائل اندازه گیری خاص برای کمیت های نیرو، گشتاور، قدرت، فشار، صوت، جریان، حرارت، تنش، سرعت، شتاب، پردازش اطلاعات (مدارپل، آمپلی فایر، فیلتر، انتگرال گیرنده، مستق گیرنده، جبران کننده های دینامیکی، جمع کننده ها و تفریق کننده ها، ضرب کننده ها و تقسیم کننده ها، خطی کننده ها، مولد های توابع، مبدلهای A/D، D/P، F/V، V/F، آمپلی فایرهای نگهدارنده نمونه)	
۳	انتقال اطلاعات (کابل، کابل نوری، امواج نیوماتیک)	
۴	وسائل اندازه گیری الکتریکی (ولت مترهای آنالوگ و دیجیتال، گالوانومترها، گیت 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

شورای برنامه ریزی آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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	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 Robotics.Technology,Programming,andApplicationsM.CROOVER,M. WEISS

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر اصول تولید و بررسی استراتژی اتوماسیون	
۲	اتوماسیون سیستمهای تولید انبوه	
۳	طراحی و ساخت انتقال دهنده های خطی دوار، تغذیه 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 انبارهای تولید و ابزار	
۸	اتوماسیون بازرسی و کنترل مرغوبیت	
۹	اتوماسیون سیستمهای مدیریت و کنترل تولید	

منابع

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

شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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

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 نویسنده: 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: 2nd Revised edition
۳	Watton, John(2009), **Fundamentals of Fluid Power Control**. Cambridge University Press, NewYork
۴	Manring, Noah D.(2005), **Hydraulic Control Systems**. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, NewJersey
۵	H. E. Merritt(1967). **Hydraulic Control Systems**. John Wiley & Sons, Inc.

شورای برنامه ریزی آموزشی عالی پژوهشگاه علوم و تحقیقات و فناوری

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**۱- مقدمه** - 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	**۲- روش تقریبی گالرکین** - فرمول بندی تغییری (ضعیف) - توابع وزنی، توابع حدسی و فضاهای آنها - روش بوبنف گالرکین و پتروف گالرکین - گسسته سازی با روش گالرکین - نمایش ماتریسی معادلات گسسته	
۳	**۳- خطا و خواص تقریب اجزاء محدود** - خاصیت مهمترین تقریب - خطا در روش اجزاء محدود - ملاحظات پایداری	
۴	**۴- تعاریف المانها** - المان یک بعدی (خطی، مرتبه دوم و سوم) - درون یابی لاگرانژی و هرمیـــی - المانهای دو بعدی ایزوپاراتریک و مثلثی	

شورای برنامه ریزی آموزشی علوم، تحقیقات و فناوری

	- المانهای انتقالی - المانهای سه بعدی - مختصات موضعی و کلی - ژاکوبین تبدیل مختصات - انتگرال عددی به روش گوس	
۵	**۵- معادلات نفوذی یا بخش** - معادله انتقال حرارت هدایت دائم - معادله انتقال حرارت هدایت گذرا - پایداری روش - تمرکز جرم - حل دستگاه معادلات خطی و غیرخطی	
۶	**۶- معادله دائمی جابجائی** - معادله یک بعدی جابجائی بخش - روشهای پایدارسازی SUPGو GLS	
۷	**۷- معادله استوکس** - 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	
۸	**۸- جریان تراکم پذیر لزج** - چشم انداز - اشکال مختلف معادلات ناویه - استوکس - روش مختلط - روش پنالتی - روشهای پایدارسازی	
۹	**۹- تولید شبکه** - انواع شبکه	

شورای برنامه ریزی آموزش علوم، تحقیقات و فناوری

	- روشهای تولید شبکه - شبکه‌های منظم و غیر منظم	
۱۰	**۱۰- برنامه‌نویسی روش اجزاء محدود** - 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

دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش علوم، تحقیقات و فناوری

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

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، (دپارتمانهای 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, Produchon Systems, and Comtuter Intesrated X. nufacturing, M. P. Groover, Preutice – Hell Intel. Ine. 1987
۲	CAD/CAM: Computer Aided Design and Manufacturing, Englwoos Cliff, NJ:Prentice – Thll/ 1984.

شورای برنامه ریزی آموزش عالی
پژوهشگاه علوم، تحقیقات و فناوری

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

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 منابع حرارتی مورد نیاز روش های جوشکاری و برشکاری و بررسی تاثیرات حرارت در تغییر ساختار و شکل نمونه ها.	
۴	بررسی موارد ذیل در تکنولوژی و مراحل تکامل آن: ۱- فیزیک قوس الکتریک (مربوط به جوشکاری) ژنراتورها – ترانسفور ماتورها، رکتیفایر و... ۲- رفتار حوضچه جوش و نقش سرباره – 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 انجماد حوضچه جوش در فولادهای کم آلیاژ و فولادهای پر آلیاژ و آلومینیم و آلیاژهای آن.	
۵	بررسی عملیات حرارتی قبل و بعد از جوشکاری بمنظور تهیه منطقه جوش با خواص مکانیکی مورد نیاز توصیه شده در استانداردهای بین المللی.	
۶	انتخاب مواد اولیه و اعمال تکنیک مربوطه جوشکاری بسته به نیاز شرایط کاری. ۱- برای مواد متشابه ۲- برای مواد نامتشابه	
۷	مروری بر موارد زیر: ۱- علل بوجود آمدن ترک های حاصل از انجماد و پس از انجماد و راه های	

	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 و بمنظور جلوگیری از ضایعات حاصله از شکست ترد. ۶- خستگی، پیچیدگی، تمرکز تنش، باقیمانده و تغییر در ساختار ماکروسکپی 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

شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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 Compect 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 انبار داده ها بطور اتوماتیک	
۷	تعیین روشهای قید و بند قطعه کار بکمک گرافیک کامپیوتری	
۸	توسعه تکنولوژی NC در آینده	
۹	کنترل عددی در تنوتکنولوژی	
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.

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مدل و مدلسازی در حل مسائل	
۲	تعریف و موارد استفاده شبیه سازی	
۳	شبیه سازی سیستمهای گسسته و پیوسته	
۴	اصول و قواعد شبیه سازی واقعه های گسسته	
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 وقایع، 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	Intraduction to Simulation & SLAM A., Alah, B. Pritsker

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر تعاریف (اندازه گیری بعد و زاویه و خطاها)	
۲	اندازه گیری خواص سطح (Cylindercity , Roundness, Strainghtness)	
۳	اندازه گیری نوری (تداخل نور و لیزر Interferometry، انیکودرها و اشل های دیجیتال، لیزر هرلوگرام، 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 بکمک کامپیوتر).	
۶	آزمایشات	
۷	اندازه گیری و آزمایش با وسائل اندازه گیری فوق	

منابع

ردیف	عنوان
۱	

شورای برنامه ریزی آموزش عالی پژوهشگاه علوم و تحقیقات و فناوری

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

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، آزمونن 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

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

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 اتوماسیون در تولید و مونتاژ، بکارگیری سیستم های کامپیوتری NC و CNC کنترل کامپیوتری	
۶	بررسی های اقتصادی در انتخاب درجه اتوماسیون	
۷	روشهای تخصیص منابع	
۸	برنامه ریزی ظرفیت	
۹	برنامه ریزی جامع، برنامه ریزی کلی (Master Produchon Scledule)	
۱۰	برنامه ریزی مواد (MRP)	
۱۱	برنامه ریزی و کنترل در سطح کارگاه(Shop Floor Planning and Contnol)	
۱۲	برنامه ریی و کنترل کیفیت: مروری بر اصول و تکنیکهای کنترل کیفیت و کنترل کیفیت فراگیر (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 MRPII، JIT، DPT ...	
۱۸	سیستم های کامپیوتری برنامه ریزی و کنترل تولید و مرغوبیت ، سیستم های کامپیوتری مرتبط	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Malufactuting and contnol Systems – by Themas E. Vollmann, William L. Berry, 3 rd Ed. IEMIN
۲	Pruduction and Qperation Management – a Prnblem Solving and Decision – Making Approach. 4 th Ed, Norman Caither

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	در این درس دو مبحث «تکنولوژی ساخت و تولید» و «تکنولوژی مدیریت» تواماً 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 بررسی می شود.	
۶	نقش اتوماسیون و کاربرد کامپیوتر در تولید، این بخش تاثیر اتوماسیون و استفاده از کامپیوتر در تولید را که شامل CAM و CAPP 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 بررسی می شود.	
۸	بهینه سازی مجموعه سیستم تولید (UVerall optimization) مطالعه می شود.	

منابع

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

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. روغنکاری راهگاهها و یاتاقانها – محورها – قوای محرکه – دقت ماشینکاری – مدلسازی – طراحی اجزاء بکمک کامپیوتر – کاهش صدا – نصب و فونداسیون.	
۲	ماشینهای فرم دهی: مروری بر انواع و کاربرد ماشینهای فرم دهی ،طراحی بدنه، قوای محرکه، طراحی اجزاء، سرعت و شتاب فرم دهی، توان و نیروی فرم دهی، نصب و فونداسیون ، ماشین آلات، تجهیزات و ماشین آلات جنبی – مدلسازی طراحی اجزاء بکمک کامپیوتر	
۳	آزمایشات: اندازه گیری نیروی وارده – تولید و کار با نرم افزارهای کامپیوتری	

منابع

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

شورای برنامه ریزی امور... علوم، تحقیقات و فناوری

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه، شامل تعاریف مسئله عددی، متد عددی، آلگاریتم، فرمول تکرار، خطا و پایداری	
۲	درون یابی و تقریب: طریقه ساختن توابع تقریب، چند جمله ایهای درون یابی با نقاط پا به 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 ، نیوتن – کوتس (Newton – Cotes)، فرمولهای انتگرال گیری مرکب، برون یابی های ریچاردسون (Richardscon Extrapolations) و متد رامبرگ.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 همگرائی آنها.	
۶	حل معادلات دیفرانسیل معمولی (O.D.E.) متدهای یک گامی، متداویلرومتدهای رانک کوتا (Runge Kutta) متدهای چند گامی، بررسی خطا، 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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر مراحل مختلف طراحی و تولید: تعریف طراحی و تولید بکمک کامپیوتر، کاربرد کامپیوتر در فعالیتهای مختلف طراحی و تولید، مبانی ساختار سخت افزار و نرم افزاری کامپیوتر شامل: واحد پردازش مرکزی، انواع حافظه ها، انباره ها، ورودی ها و خروجی ها، بیان داده ها، سیستم عامل، زبانهای برنامه نویسی، مین فریم، مینی کامپیوتر و مایکرو کامپیوترها.	
۲	مدلسازی هندسی به کمک کامپیوتر	
۳	Wire frame، Surface Modelling، Solid Modellingو 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	سطوح اسپلاین درجه ۳ (Cubic-spline)- سطوح بزیر(Bezier)-سطوح بی اسپلاین(B-Spline)-سطوح NURBS	
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	نمونه سازی سریع(Rapid Prototyping)- قالب سازی سریع(Rapid Tooling)	
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	

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	آشنائی با سیستمهای کنترل: شامل مثالهائی از سیستمهای کنترل خودکار سیستمهای کنترل مدار باز ومدار بسته	
۲	مدلهای ریاضی سیستمها: 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 گذر 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، حدفاز، 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	

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	رفتار مکانیکی مواد شامل : مکانیزم تغییر شکل اجسام، تنش ها و کرنش های جزئی، روابط مشخصه (Consitutive) برای کرنش های بسیار کوچک الاستیک، مکانیزم های جابه¬جائی ، 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. Reichenbch, E. Orowan, Milton C. Shaw & E. Rabinowice. Pub. ADDISON – WESLEY pub. Co.

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

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 حقیقی – آشنائی 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 دنده ها، مثال طرح های بهینه.	

منابع

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

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

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 الکترو شیمیائی همراه با تخلیه الکتریکی (ECDG)، فرآیند ماشینکاری به روش آلتراسونیک (USM)، ماشینکاری به روش شیمیائی شامل خورندگی شیمیائی و خورندگی به روش نوری – شیمیائی (CHE).	
۳	فرم دادن با شوکهای پر انرژی شامل فرم دادن انفجاری (EF)، فرم دادن بوسیله میدان الکترومغناطیسی قوی (EMF) و فرم دادن با تخلیه الکتریکی (EDF).	

منابع

ردیف	عنوان
۱	

شورای برنامه ریزی آموزشی گروه علوم، تحقیقات و فناوری

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه بر هوش مصنوعی	
۲	مفاهیم اولیه قوای دید کامپیوتری (VISION)	
۳	درک مطالب کامپیوتری (SPEECH RECOGNITON)	
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 مانتیک نمایش منطقی (LOGIC)	
۱۰	معلومات قالبی (FRAMES)	
۱۱	سناریوها (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 (FORWACRS CHAINING)	
۱۷	روش استدلال عقب رونده (BACKWARD CHAINIXG)	
۱۸	روشهای تطبیق معلومات (PATTERN MATCHING)	
۱۹	روشهای جستجو با اولویتهای عرضی وعمقی (BREADTH FJRST SEARCH) و (DEPTH FIRST SEARCH) روشهای آماری	
۲۰	انتخاب برنامه نویسی سیستمهای خبره	
۲۱	زبان ملی برنامه ریزی (PROLOG, Lisp , ...)	
۲۲	برنامه های آماده تهی از معلومات (SHELLS)	

دفتر برنامه ریزی آموزش عالی شورای تحقیقات و فناوری وزارت علوم

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

منابع

ردیف	عنوان
۱	"ARTIFICIAL INTELLIGENCE" P. H. WINSTION – ADDISON WESLGY
۲	"AGUIDE TO EXPERT SYSTEMS" D. "WATERMAN ADDISON WESLGY. "LISP" P. H. WINSTION
۳	"PROGRAMING IN TROLOG" W. F. CLOCKSIN & C. S. MELLISH

شورای برنامه ریزی آموزش عالی - گروه علوم، تحقیقات و فناوری

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	سیستمهای کنترل : ساختار ماشینهای ابزار شامل: بدنه، موتور، گیربکس، پیچهای هادی، ریلها و یاتاقانها، خط کش های کدی، سیستم های اندازه گیری جابجایی 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، مدارPLC مدارکنترل تطبیقی– سنجش صدا– آزمایشات اتیتر فرومتر لیزری.	

منابع

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

نام درس و تعداد واحد (نظری)	ارتعاشات ماشینهای ابزار (ME2313)	۳ واحد ۴۸ ساعت
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 صلبیت، خاصیت استهلاکی ماشینهای ابزار، بررسی اثرات استهلاک، رفتار بدنه، 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 Lid. London 1965

شورای برنامه ریزی آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مروری بر مکانیزم ماشینکاری، عمرابزار، مواد ابزار، روشهای اندازهگیری فرسایشابزار، اثرات ابزار در ارتعاشات و لرزش، ماشینهای ابزار و کیفیت سطوح تولید شده، سیستمهای ابزار بندی، تنظیم اتوماتیک ابزار، سنگها، 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 بکمک کامپیوتر، استفاده از هوش مصنوعی و سیستمهای تخصصی در طراحی قید و بندها، قید و بندهای مدولاره.	

دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش علوم، تحقیقات و فناوری

نام درس و تعداد واحد (نظری)	روشهای پرداخت سطوح (ME2315) Surface finishing methods	۲ واحد ۳۲ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	بافت 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، تئوری و فیزیک فرآیندها ، پارامترهای مؤثر بر فرآیندها.	
۲	روش پرداخت بشکه ای (Barrel)، روش سنگ زنی الکترولیتی، 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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	سرعت واکنشها در فرایند نفوذ	
۲	سینتیک تغییر فاز درآلیاژها	
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 فولاد های 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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

نام درس و تعداد واحد (نظری)	مکانیک محیط پیوسته ۱ (ME2004) Mechanicsof continuousmedia 1	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه ای بر تانسورها:بردارهای پایه، اندیس های آزاد و فرضی، مولفه های کانتراواورینت وکوواورینت بردارها، انتقال بردارها، تانسور های متریک، 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 اسکالر	
۴	تانسور تنش: تعریف تانسور تنش- نشان دادن تانسور تنش- معادلات ساختاری در حالت کلی و مواد ایزوتروپ،بررسی سیال ویسکوز ایزوتروپ،تعریف رفتار ویسکوالاستیک مواد، مقدمه ای بر پلاستیسیته،تعیین قانون جریان	
۵	مشتقات و انتیگرال ها: تعریف نماد کریستوفل،مشتق کوواریینت، مشتق کوواریینت 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، خطوطجریان و کانال جریان، جریان در مواد متخلخل، قانون دارسی، معادله پواسون	
۷	مسائل خاص الاستیسیته: 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 -r Analysis and C -ntinuum Mechanics, Springer-Verlag, Berlin,1972

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

T.J. Chung, Continuum Mechanics, Prentice-Hall, Inc. England Cliffs, New Jersey,1982	۲

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	یادآوری مفاهیم تنش، تغییر شکل الاستیک و پلاستیک، کار سختی، خستگی، شکست و تغییر شکل، اصول عمومی فلز کاری، خزش، 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 میله ها و مقاطع، تغییر شکل در نورد، عیوب در محصولات نورد، تئوریها، گشتاور و قدرت اکستروژن شامل: روشهای مختلف، تجهیزات ، عوامل متغیر، معایب محصولات اکستروژن با اصطکاک، اکستروژن لوله ها، 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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

نام درس و تعداد واحد (نظری)	تئوری الاستیسیته (ME2005) Theory of elasticity	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزشیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

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 ایزوتروپیک، ایزتروپیک، صفحه ای، 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 میچل)، مسائل مرزی مختلط، حل مسائل دو بعدی در مختصات عمودی (بکمک کثیرالجمله ، متدهای تغییری (Variation Principle) و حل لوی، توابع تنش، اصل سن و نان، تمرکز تنش، حل مسائل دوبعدی در مختصات قطبی (تیرهای خمیده، تمرکزتنش، بار متمرکز وارد بر یکصفحه، بار وارد بریکگوه، دیسکدوار)، 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

دارای مجوز از شورای برنامه ریزی آموزش علوم، تحقیقات و فناوری

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	آشنائی با اصول مکانیک جامدات : یادآوری اصول مقاومت مصالح شامل: رفتارکشان، رفتار مومان، دایره موهرتنش، دایره و هرگرنش، تنش سه محوری تمرکز تنش	
۲	تئوری پلاستیسیته: الف – منحنیهای تنش حقیقی – کرنش حقیقی ب – معیارهای تسلیم برای مواد شکل پذیر شامل: معیارترسکا، فنی میزس	
۳	رفتار کشان و مومسان یک تئورها و توده های چند بلوره: الف – رفتارکشان و مومسان 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 – تاثیر نرخ کرنش بر رفتار کششی، فشار و پیچشی مواد ت – سخت شدن کرنشی مواد ث – ناهمسانگردی (anisotropy) مواد	
۴	شکست تردو شکل پذیر در فلزات و آلیاژها: الف – استحکام نظری مواد ب – تئوری گریفیث پ – تئوری اوروان ت – رشد ترک ث – جنبه های آماری شکست ترد ج – چقرمگی 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	

دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

	ث – روانسازی در تغییر شکل ج – تنشهای جا مانده	
۶	مباحث متالورژی فرآیندهای مختلف شکل دادن شامل: الف – نورد ب – آهنگری پ – فشار کاری ت – کلریدن ث – شکل دادن ورق و صفحه	
۷	ریخته گری (مباحث متالورژیکی)	

منابع

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

دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزشی گروه علوم، تحقیقات و فناوری

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	مروری 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 نیروها و آنالیز اسلب (Slab Analysis) در تجزیه و تحلیل فرآیندهای شکل دهی فلزات از قبیل فورجینگ، اکستروژن، نورد، کنش، آنالیز به روش خطوی لغزش (Slip Line feld –) روش گرانه بالا (Upper Bound Analysis) آنالیز به کمک روش آلمانهای محدود (FEM).	
۳	مقدمه ای بر شبیه سازی کامپیوتری فرآیندهای تغییر شکل فلزات	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Metal forming: Mechanics Netallurgy W.F. Hosford and R.M. Caddell. Prinhci Hill,1983
۲	Elements of Metalworking Theory. G. W. Rowe: F. Arnold, 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

دبیرخانه شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**قانون هوک تعمیم‌یافته 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 ایزوتروپ و حل مسائل مرتبط با آنها - تمرکز تنش در صفحه‌های شبه ایزوتروپ -ارتباط بین مسائل تنش صفحه‌ای ایزوتروپ و شبه ایزوتروپ	
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 برشی - 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

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

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 دوبعدی در مختصات عمودی (بکمک کثیرالجمله، متدهای تغییری (Vriation Priniciple)، حل لوی، توابع تنش، اصل سن و نان، تمرکز تنش، حل مسائل دوبعدی در متصات 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 flasticity MC GRAW – HILL
۲	WANG C:, "APPLIED ELASTICITY", MC GRAW – HILL
۳	BORESI A., "ELASTICITY IN ENGINEERING MECHANICS", PRENTICE – HALL

دارای مجوز از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برنامه ریزی آموزش عالی

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

سرفصل

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان برنامه ریزی آموزش عالی

	پ – الکترودهای متخلخل ت – قطعات ارتوپدی	
۶	سرمت ها	

منابع

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان برنامه ریزی آموزش عالی

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

سرفصل

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

منابع

ردیف	عنوان
۱	

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	کلیات، مروری بر الاستیسیته مقدماتی، تئوری روش پوشش ترد، الگوهای ترک پوشش ترد، انواع پوشش های ترد، روش آزمایش با پوشش ترد، بازرسی و تحلیل نتایج آزمایش، روش های اندازه گیری کرنش، انواع کرنش سنج ها، پتانسیومتروپل وتستون، انواع رزت ها، تحلیل نتایج کرنش سنجی، معرفی کرنش سنج های نیمه هادی، تئوری های مقدماتی نزر، پلاریسکب، تئوری فتوالاستیسیته، پلاریسکوپ های خطی و دایروی، فتوالاستیسیته دوبعدی، الگوهای فرینج ایزوکروماتیک و ایزوکلینیک، مشخه های مدل فتوالاستیسیته، مقدمه ای بر فتوالاستیسیته 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. 2nd edition 1978
۲	Experimental Stress Analysis and Motion Measurments . By: R. C. Dove, Paul ll. 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 مختلط، معیارهای تسلیم، منحنی تسلیم، سطح تسلیم، معیار ترسکا ، سن و نان (Tresca – Saint Venant)، منحنی بارگذاری، منحنی باربرداری، تئوری جریان پلاستیک، معادلات پرندال – راس (Prondtl – Reuss)، تئوری پلاستیسیته سن و نان – فون مایزس، تئوری پلاستیسیته ME2013 تغییر فرم (Deformation). قانون جریان وابسته (Associated Flow)، فرضیه دراکر (Drucker). تحدب سطح بارگذاری. معادلاتتعادل الاستیک – پلاستیک. خطوط لغزش و خواص آن ها، معیار سرحدی (Boundsry Value)، مسأله کوشی، مسأله ری مان.	

منابع

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

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	مقدمه، مدل های ویسکوالاستیک، سیال ماکسول و جامد کلوین، وادادگی خزشی Creep Compliance مدول آسایش Relaxation modulus– معادلات انتگرال و انتگرال های مورثی Hereditary تیرهای ویسکوالاستیک، معادله دیفرانسیلی شیرهای ویسکوالاستیک، تیرهای ویسکوالاستیک متشکل از دو جنس، حل معادلات انتگرال، ارتعاشات اجسام ویسکوالاستیک، وادادگی مختلط Complex Compliance روابط بین وادادگی 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 Quasi – Static، مسائل دینامیکی.	

منابع

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

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**مفاهیم پایه در ترموالاستیسیته:** تنسور تنش و روابط حاکم بر آن، روابط تبدیل تنشی در میدان سه بعدی، معادلات حرکت بر حسب مولفه‌های تنش، تنشهای اصلی و نامتغیرهای تنشی. جابه‌جایی و تنسور کرنش، شرط سازگاری برای نواحی همبند ساده و مرکب، فرم روابط ترموالاستیسته کلاسیک بر حسب مولفه‌های جابجایی، فرم تنشی روابط ترموالاستیسیته، شرایط Cersarroو Michel.	
۲	**ترمودینامیک اجسام الاستیک:** مفاهیم ترمودینامیکی و قوانین اول و دوم ترمودینامیک، فرم تغییراتی ترمودینامیک، تئوری عمومی ترموالاستیسیته، انرژی‌های آزاد و Gibbs، قانون فوریه، اثر صدای دوم (انتشار موجی گرما)، تئوریهای ترموالاستیسته کوپل (G-N, G-L, L-S)روابط جامع، شرایط مرزی و اولیه.	
۳	**مسائل پایه در ترموالاستیسیته** توزیع دمای منتهی بر تنشهای صفر، آنالوژی تغییرات دما و نیروهای جرمی و سطحی، حل عمومی مسائل ترموالاستیسیته (در مختصات دکارتی، استوانه ای و کروی)	
۴	**تنش‌های 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 استوانه‌ها، کره‌ها، دیسکهای دوار: تنشهای ترموالاستیک در استوانه‌ها و کره‌های جدار ضخیم یا توپر و دیسکهای دوار با توزیع دمای شعاعی اثر توزیع دمای غیر متقارن	

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزش عالی

	تنشهای ترموالاستیک در استوانه‌ها و کره‌های FGMتنشهای پایا و گذرا).	
	مسائل ترموالاستیک کوپل: تحلیل ترموالاستیک کوپل نیم فضا و استوانه ها و کره‌های ضخیم	
	روشهای عددی در تحلیل مسائل ترموالاستیک کوپل: روشهای اجزاء محدود و Transfinite element برای بررسی ترموالاستیک کوپل مشخص مانند نیم فضا و استوانه جدار ضخیم، بررسی اثر وابستگی ویژگی‌های مواد با دما	

منابع

ردیف	عنوان
۱	

دارای برنامه ریزی آموزش عالی
سازمان علوم، تحقیقات و فناوری

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

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 مباحق فوق در طراحی اجزاء.	

منابع

ردیف	عنوان
۱	

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

سرفصل

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	**مروری بر تئوری‌های کلاسیک ورق ایزوتروپک**	
۲	**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 وHybrid ث) تئوری‌های مرتبه‌ی بالای سازگار و تئوری‌های مرتبه‌ی بالای ترمیم یافته 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) 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	
۳	**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	

دفتر برنامه ریزی آموزش عالی، پژوهشگاه علوم، تحقیقات و فناوری

	قائم عرضی ت) تئوری‌های لایه‌ای Mixed وHybrid 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) 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 ۴- تحلیل کمانش استاتیکی و دینامیکی و روشهای حل متناظر برای پوسته-های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱	
۴	**تئوری‌های خطی و غیرخطی محلی-کلی** Global-Local ۱- ارائه‌ی تئوری‌ها الف) تئوری‌های Zig-Zag مبتنی بر ایده‌ی DoubleSuperposition ت) تئوری غیرخطی G-L از گونه‌ی AdaptiveیاIterative 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) 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 ۴- تحلیل کمانش استاتیکی و دینامیکی و روشهای حل متناظر برای پوسته-های ذکر شده در بند ۲ بر پایه‌ی تئوری‌های بند ۱	
۵	**تحلیل خمش، ارتعاش و کمانش ورق با تئوری الاستیسیته (روش‌های توابع تنش، متغیرهای حالت و روش‌های دیگر) و تحلیل غشا**	

منابع

ردیف	عنوان
۱	Reddy, J. N., 2007, "Theory and Analysis of Elastic Plastic and Shells", 2nd edition, CRC/Taylor & Francis.
۲	Reddy, J> N., 2004, "Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells theory and analysis", 2nd edition, CRC Press.
۳	Qatu, M., 2004, "Vibration of Laminated Shells and Plates", Academic Press.
۴	Awrejcewicz, J., Krysko, V. A., Krysco, 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.