



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی



برنامه‌درسی رشته

مهندسی مکانیک

Mechanical Engineering

مقاطع تحصیلات تکمیلی

(کارشناسی ارشد ناپیوسته و دکتری تخصصی)



گرایش‌های کارشناسی ارشد ناپوسته:

مکانیک جامدات

Solid Mechanics

دینامیک، کنترل و ارتعاشات

Dynamics, Control and Vibration

تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار

Energy Conversion and Sustainable Energy Systems

ساخت و تولید

Manufacturing and Production

مقطع دکتری تخصصی بدون گرایش

برنامه درسی مرجع

کرده فنی و مهندسی

پیش‌نمادهای کارکرده تخصصی مهندسی مکانیک

بیت

نام رشته: مهندسی مکانیک

عنوان گرایش‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته: ۱- مکانیک جامدات ۲-

دینامیک، کنترل و ارتعاشات ۳- تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار

۴- ساخت و تولید

گروه: فنی و مهندسی

دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته و دکتری تخصصی

کارگروه تخصصی: مهندسی مکانیک

نوع مصوبه: بازنگری (به همراه تغییر عنوان، جمع و تغییر گرایش‌ها)

پیشنهادی: کارگروه تخصصی مهندسی مکانیک

تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۰۲/۲۱

برنامه درسی بازنگری شده و تغییر عنوان یافته دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته «مهندسی مکانیک» گرایش‌های ۱- مکانیک جامدات ۲- دینامیک، کنترل و ارتعاشات ۳- تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار ۴- ساخت و تولید و دوره دکتری تخصصی رشته «مهندسی مکانیک (بدون گرایش)»، در جلسه شماره ۹۷۳ تاریخ ۱۴۰۴/۰۲/۲۱ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی به شرح زیر تصویب شد: ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- برنامه‌های درسی دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد ناپیوسته و دکتری تخصصی) رشته‌های «مهندسی مکانیک» گرایش‌های ۱- طراحی کاربردی ۲- تبدیل انرژی ۳- ساخت و تولید مصوب جلسه ۱۶۳ تاریخ ۱۴۰۰/۰۱/۰۵ کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی، رشته «مهندسی مکانیک» گرایش‌های ۱- احتراق و ۲- تحلیل خرابی مصوب جلسه ۸۸۳ تاریخ ۱۳۹۶/۰۲/۲۳ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی، رشته «مهندسی مکانیک» گرایش نگهداری و پایش تجهیزات مصوب جلسه ۸۸۷ تاریخ ۱۳۹۶/۰۹/۰۴ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی، رشته «مهندسی مکانیک» گرایش جوش مصوب جلسه ۸۸۲ تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی، رشته «مهندسی مکانیک» گرایش مهندسی آزمون‌های غیر مخرب مصوب جلسه ۹۲۱ تاریخ ۱۳۹۸/۰۹/۰۳ شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، رشته «مهندسی مکانیک» گرایش کامپوزیت مصوب جلسه ۹۵۵ تاریخ ۱۴۰۱/۰۸/۲۹ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی، رشته «مهندسی مکانیک» گرایش‌های ۱- طراحی کاربردی و ۲- ساخت و تولید مصوب جلسه ۸۳۵ تاریخ ۱۳۹۲/۰۴/۰۹ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی، «مهندسی مکانیک» گرایش تبدیل انرژی مصوب جلسه ۱۷۵ تاریخ ۱۴۰۲/۰۸/۱۴ کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی و همه برنامه‌های درسی مشابه تا پیش از تصویب این برنامه درسی، منسوخ شده و برنامه درسی بازنگری شده با عنوان جدید، جایگزین آن‌ها می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۶ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر ابوالفضل واحدی

معاون آموزشی و دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

دکتر رضا نقی‌زاده

مدیر کل دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی



**اعضای کمیته تدوین و بازنگری برنامه
(به ترتیب حروف الفبا)**

دکتر بهروز آرزو		دانشگاه صنعتی امیرکبیر
دکتر حامی تورجی زاده		دانشگاه خوارزمی
دکتر محرم حبیب نژاد کورایم (مسئول کارگروه)		دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر مسعود دربندی		دانشگاه صنعتی شریف
دکتر علی محمد شافعی		دانشگاه شهید باهنر کرمان
دکتر فتح اله طاهری بهروز		دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر محمد جعفر کرمانی		دانشگاه صنعتی امیرکبیر
دکتر نوروز محمد نوری		دانشگاه علم و صنعت ایران

اصلاح ساختار برنامه و بازبینی نهایی

دکتر علی نخعی (دبیر گروه فنی و مهندسی) دانشگاه تهران



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



الف) کلیات

۱-۱- تعریف رشته و ضرورت بازنگری

رشته مهندسی مکانیک (Mechanical Engineering) یکی از قدیمی‌ترین و گسترده‌ترین رشته‌های مهندسی است. ساده‌ترین تعریف برای رشته مهندسی مکانیک «تحلیل، ساخت و کنترل اجزا و سیستم‌های در حال حرکت» است. فارغ‌التحصیلان این رشته قادر خواهند بود با ترکیب دانش ریاضی، فیزیک و مواد، طراحی، آنالیز، ساخت و نگهداری سیستم‌های مکانیکی را انجام دهند. با توجه به حوزه بسیار وسیع فعالیت‌های این رشته - شامل قطعات و تجهیزات صنعتی، خطوط تولید، ماشین‌آلات و ابزار، سیستم‌های سرمایشی-گرمایشی و تهویه، انواع موتورهای و سیستم‌های ترابری، سیستم‌های هوانوردی، شناورهای دریایی، ربات‌ها، سنسورها و ابزار دقیق، فرایندها و سیستم‌های انرژی، سیستم‌های آبی و هیدرولیکی، تجهیزات پزشکی، سیستم‌های زیستی، اتوماسیون و هوشمندسازی و یکپارچه‌سازی فرایندها و سیستم‌ها - می‌توان ادعا کرد که مهندسی مکانیک، در کلیه فناوری‌های بشری نقش کلیدی را ایفا می‌کند.

با توجه به رشد سریع نیازها و فناوری‌های مرتبط با مهندسی مکانیک، ضروری است برنامه درسی این رشته در مقاطع زمانی مشخص مورد بازنگری قرار گیرد تا دانش‌آموختگان این رشته دانش و مهارت لازم را جهت ورود به بازار کار، انجام پروژه‌های صنعتی و آموزش و پژوهش‌های کاربردی و بنیادین کسب نمایند. با توجه به سپری شدن زمان طولانی از آخرین بازنگری جامع دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری مهندسی مکانیک، انجام یک بازنگری کلی، جامع و هماهنگ در تمام دوره‌های تحصیلات تکمیلی این رشته الزامی بود.

در بازنگری فعلی، علاوه بر بررسی آخرین روش‌ها و سرفصل‌های آموزش مهندسی مکانیک در دانشگاه‌های معتبر دنیا، از دیدگاه‌های اساتید دانشگاه‌های داخلی و همچنین متخصصین صنعتی استفاده شده است. در برنامه حاضر، ضمن افزودن دروس جدید، انعطاف‌پذیری بیشتری در انتخاب واحدها لحاظ شده است تا فرصت فعالیت‌های علمی میان‌رشته‌ای برای دانشجویان و اساتید بیشتر فراهم گردد.

۱-۲- تاریخچه و جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی

در طول ادوار مختلف، توسعه و پیشرفت تکنولوژی‌های مکانیکی، کمک شایانی به توسعه اقتصادی و اجتماعی جوامع کرده است. ورود انسان به دوران صنعتی و پس از آن به دوران مدرن، بیش از هر چیز، مدیون توسعه ابزار و فرایندهای مکانیکی است. در حال حاضر، مهندسان مکانیک با کمک دانش و تخصص خود، نقش حیاتی در رشد کشور ایفا می‌کنند. پیش‌بینی می‌شود در آینده نیز، پیشرفت‌های حوزه مهندسی مکانیک، راهگشای توسعه سریع‌تر، گسترده‌تر و پایدارتر جوامع باشند.

در حال حاضر به لطف سال‌ها آموزش و پژوهش عالی در زمینه مهندسی مکانیک در ایران، در بسیاری از صنایع کشور، طراحی مهندسی، ساخت، تعمیر و نگهداری به صورت خودکفا در کشور اجرا می‌شود. با توجه به اهمیت حیاتی این صنعت، نیروی انسانی متخصص اعم از نیروی مهارتی، مهندس، کارشناس ارشد و پژوهشگر یکی از پیشران‌های مهم در توسعه کشور به شمار می‌رود.



۱-۳- طول مجاز دوره

جدول ۱: طول مجاز دوره مهندسی مکانیک			
مقطع	حداقل نیمسال* مجاز	تعداد نیمسال* متعارف	حداکثر نیمسال* مجاز**
کارشناسی	۷	۸	۱۰
کارشناسی ارشد	۳	۴	۵
دکتری	۶	۸	۱۰

* منظور، نیمسال اول و دوم (پاییز و بهار) است و ترم تابستانی به عنوان نیمسال محسوب نمی‌شود.

** دانشگاه‌های مجری می‌توانند با رعایت قوانین بالادستی و مقررات نظام وظیفه عمومی، سنوات مجاز تحصیلی دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد را یک نیمسال و دانشجویان دکتری را تا ۲ نیمسال به صورت شهریه پرداز اضافه بر عدد مندرج در جدول افزایش دهند.

۱-۴- گرایش‌ها و زمینه‌های رشته

دوره مهندسی مکانیک در ۳ مقطع اصلی کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری تعریف می‌شود. در صورت نیاز ممکن است علاوه بر مقاطع فوق، دوره‌های کاردانی، کارشناسی ناپیوسته، کارشناسی ارشد حرفه‌ای مهندسی (Master of Engineering)، کارشناسی ارشد پروژه محور (بدون پایان‌نامه) و دوره دانش‌ورزی (Postgraduate) برای این رشته تعریف و مصوب شوند.

برنامه رشته مهندسی مکانیک در مقاطع کارشناسی و دکتری فاقد گرایش است. به این معنی که در مدرک دانش‌آموختگان، فقط عنوان رشته مهندسی مکانیک بدون ذکر گرایش درج می‌شود. با این وجود زمینه آموزش تکمیلی و تحقیقاتی دانشجو به ویژه در مقطع دکتری در راستای یکی از زمینه‌های تخصصی چهارگانه است.

جدول ۲: زمینه‌های تخصصی و گرایش‌های رشته مهندسی مکانیک		
مقطع کارشناسی	مقطع کارشناسی ارشد	دکتری
مهندسی مکانیک	مهندسی مکانیک گرایش‌های: ○ مکانیک جامدات ○ دینامیک، کنترل و ارتعاشات ○ ساخت و تولید ○ تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار	مهندسی مکانیک

توضیح: اگرچه مکترونیک به صورت یک رشته مستقل در دوره کارشناسی ارشد وجود دارد ولی ترجیح دارد برنامه‌ریزی این رشته به صورت هماهنگ با برنامه مهندسی مکانیک در نظر گرفته شود.



مکانیک جامدات:

در گرایش مکانیک جامدات، دانشجویان با مباحثی چون رفتار مواد و پاسخ مصالح و مواد مهندسی به اعمال نیرو آشنا می شوند و می توانند به بهبود عملکرد و ساختار مواد جامد در زمینه های مختلف صنایع مهندسی کمک کنند. علاوه بر این، دانشجویان این گرایش می توانند با استفاده از ابزارهای تجربی و نظری، طراحی و تحلیل سیستم ها و سازه های مکانیکی پیچیده را به صورت بهینه انجام دهند.

دینامیک، کنترل و ارتعاشات:

در گرایش دینامیک، کنترل و ارتعاشات، دانشجویان با تمرکز بر تحلیل و طراحی سیستم های دینامیکی، کنترلی و ارتعاشی مانند ربات ها، خودروهای هوشمند، سازه های پل، ماشین آلات و غیره، آشنا می شوند. این دانشجویان می توانند به تجزیه و تحلیل مسائل پیچیده دینامیکی و کنترلی بپردازند و روش های بهبود کارایی و ایمنی این سیستم ها را ارائه کنند.

ساخت و تولید

گرایش ساخت و تولید در رشته مهندسی مکانیک به بررسی و بهبود فرایندها و فناوری های تولید، ساخت محصولات صنعتی، توسعه فناوری ها و مواد مهندسی جدید و مطالعه رفتار آنها می پردازد. این حوزه شامل بهینه سازی فرایندهای تولید، توسعه و استفاده از فناوری های پیشرفته شکل دهی و ماشینکاری و افزایش کیفیت و کارایی محصولات است.

تبدیل انرژی و سامانه های انرژی پایدار

این گرایش شامل تبدیل صورت های مختلف انرژی، مطالعه روش ها و تکنولوژی های انتقال، ذخیره سازی و تبادل انرژی در محیط های مادی مختلف و سیستم های گوناگون، طراحی ماشین ها و اجزای سامانه های فرایندی، بهسازی کارایی و بهره وری انرژی در سامانه ها و طراحی و مهندسی بکارگیری آن در حوزه های مختلف صنعتی و پژوهش های کاربردی می باشد. در این گرایش، ترکیبی از علوم حرارتی و دینامیک سیالات با استفاده از مبانی ترمودینامیکی و ویژگی های ساختاری مواد مهندسی و پدیده های انتقال حرارت و جرم و ممتوم و به همراه دانش محاسبات مهندسی و آنالیز عددی و تجربی، امکان طراحی و توسعه مهندسی را برای دانش آموختگان میسر می کند. زمینه هایی مانند مطالعه و طراحی و توسعه موتورهای احتراقی، سیستم های خنک کننده، تصفیه کننده ها، مطالعه رفتار سیالات در حال سکون و حرکت، آنالیز تنش های حاصل از جریان سیال، مطالعه انتقال حرارت و جرم، طراحی توربین های بادی و هیدرولیکی، پمپ ها و کمپرسورها، نیروگاه ها و زیر مجموعه های آن، خطوط انتقال و ماشین های فرایندی هر حوزه کاربردی که در آن با تبدیل و انتقال ماده و انرژی سر و کار دارد را شامل می شود و دانشجویان با دانش و مهارت های مهندسی مربوطه و کاربرد آن آشنا می شوند. تحلیل، طراحی و ارزیابی روش های نوین تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر و پایدار و همچنین روش های ذخیره سازی و انتقال انرژی جزو اهداف مهم این گرایش است.



۱-۵- شرایط و ضوابط ورود به دوره تحصیلات تکمیلی

متقاضیان دارای سوابق تحصیلی مرتبط می‌توانند با شرکت در آزمون سراسری (و یا سایر شیوه‌های مجاز پذیرش دانشجو) وارد دوره‌های تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک شوند. منظور از سوابق تحصیلی مرتبط برای متقاضیان ورود به دوره کارشناسی ارشد و دکتری کلیه گرایش‌های مهندسی مکانیک به شرح زیر می‌باشد.

جدول ۳: سوابق تحصیلی مورد پذیرش جهت شرکت در آزمون ورودی تحصیلات تکمیلی	
دارندگان مدرک کارشناسی: رشته‌های مهندسی: (۱) مهندسی مکانیک (۲) مهندسی عمران؛ (۳) مهندسی و علم مواد؛ (۴) مهندسی معدن؛ (۵) مهندسی دریا؛ (۶) مهندسی راه‌آهن؛ (۷) مهندسی برق؛ (۸) مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات؛ (۹) مهندسی شیمی؛ (۱۰) مهندسی نفت و زمین‌انرژی؛ (۱۱) مهندسی سیستم‌های انرژی؛ (۱۲) مهندسی پلیمر؛ (۱۳) مهندسی هوافضا؛ (۱۴) مهندسی صنایع و سیستم‌ها؛ (۱۵) مهندسی نساجی؛ (۱۶) مهندسی پزشکی؛ (۱۷) مهندسی خودرو؛ (۱۸) علوم مهندسی و رشته‌های غیرمهندسی: (۱۹) ریاضی؛ (۲۰) فیزیک؛ (۲۱) علوم کامپیوتر	کارشناسی ارشد
الف: دارندگان مدرک کارشناسی ارشد: (۱) مهندسی مکانیک و مکاترونیک (۲) مهندسی عمران؛ (۳) مهندسی و علم مواد؛ (۴) مهندسی معدن؛ (۵) مهندسی دریا؛ (۶) مهندسی راه‌آهن؛ (۷) مهندسی برق؛ (۸) مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات؛ (۹) مهندسی شیمی؛ (۱۰) مهندسی نفت و زمین‌انرژی؛ (۱۱) مهندسی سیستم‌های انرژی؛ (۱۲) مهندسی پلیمر؛ (۱۳) مهندسی هوافضا؛ (۱۴) مهندسی صنایع و سیستم‌ها؛ (۱۵) مهندسی نساجی؛ (۱۶) مهندسی پزشکی؛ (۱۷) مهندسی خودرو؛ (۱۸) علوم مهندسی ب: دارندگان مدرک کارشناسی مهندسی مکانیک که مدرک کارشناسی ارشد رشته‌های ذیل را دارا باشند: (۱) ریاضی؛ (۲) فیزیک؛ (۳) علوم کامپیوتر؛ (۴) مدیریت؛ (۵) حقوق؛ (۶) اقتصاد و حسابداری؛	دکتری



جدول ۴: مواد و ضرایب آزمون ورودی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک						
بسته	مواد درسی	تعداد سوالات	ضریب گرایش مکانیک جامدات	ضریب گرایش دینامیک، کنترل و ارتعاشات	ضریب گرایش تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار	ضریب گرایش ساخت و تولید
۱	زبان تخصصی	۱۸	۱	۱	۱	۱
۲	ریاضی عمومی ۱ و ۲	۸	۲۰	۳	۳	۳
	معادلات دیفرانسیل	۶				
	ریاضی مهندسی	۶				
۳	ترمودینامیک	۶	۱۸	۱	۴	۱
	مکانیک سیالات	۶				
	انتقال حرارت	۶				
۴	استاتیک	۶	۱۸	۲	۲	۲
	مقاومت مصالح	۶				
	طراحی اجزاء	۶				
۵	دینامیک	۶	۱۸	۴	۲	۲
	ارتعاشات مکانیکی	۶				
	کنترل	۶				
۶	دانش مهندسی مواد	۹	۱۸	۲	۱	۴
	روش‌های تولید	۹				
مجموع		۱۱۰	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳
زمان پیشنهادی آزمون: ۱۸۰ دقیقه						



جدول ۵: مواد آزمون ورودی دکتری مهندسی مکانیک (بجز زبان و استعداد تحصیلی)		
ردیف	مواد درسی	تعداد سوالات
۱	ریاضی عمومی	۵
۲	معادلات دیفرانسیل	۵
۳	ریاضی مهندسی	۵
۴	ترمودینامیک	۵
۵	مکانیک سیالات	۵
۶	انتقال حرارت	۵
۷	استاتیک	۵
۸	مقاومت مصالح	۵
۹	طراحی اجزاء	۵
۱۰	دینامیک	۵
۱۱	ارتعاشات مکانیکی	۵
۱۲	کنترل	۵
۱۳	دانش مهندسی مواد	۵
۱۴	روش‌های تولید	۵
مجموع		۷۰
زمان پیشنهادی آزمون: ۱۵۰ دقیقه		

توجه ۱: ترکیب و تعداد سوالات مرحله اول (کتبی) آزمون ورودی دوره دکتری برای همه گرایش‌های مهندسی مکانیک یکسان است.

توجه ۲: سرفصل کلیه دروس آزمون ورودی دوره دکتری از دروس تخصصی دوره کارشناسی می‌باشد و دانش مرتبط با دروس دوره کارشناسی ارشد داوطلبان در مرحله مصاحبه تخصصی سنجیده خواهد شد.



۶-۱- شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته

الف) امکانات آزمایشگاهی و کارگاهی: برای ایجاد هر گرایش تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی مکانیک، حداقل فضای آزمایشگاهی و کارگاهی مطابق جدول ۶ الزامی است.

جدول ۶: حداقل امکانات آزمایشگاهی و کارگاهی برای تاسیس گرایش‌های رشته مهندسی مکانیک	
گرایش مقطع کارشناسی ارشد/ زمینه تخصصی مقطع دکتری: مکانیک جامدات	
حداقل ۵ فضای آزمایشگاهی و کارگاهی مستقل در زمینه‌های:	○ مرکز کامپیوتر یا آزمایشگاه مدلسازی/محاسبات سریع (الزامی)
○ تحلیل تجربی تنش (الزامی)	○ شکل‌دهی فلزات
○ سیستم‌های اندازه‌گیری (الزامی)	○ متالورژی و عملیات حرارتی
○ مواد مرکب	○ آزمایش‌های غیرمخرب
	○ سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک
گرایش مقطع کارشناسی ارشد/ زمینه تخصصی مقطع دکتری: دینامیک، کنترل و ارتعاشات	
حداقل ۵ فضای آزمایشگاهی و کارگاهی مستقل در زمینه‌های:	○ مرکز کامپیوتر یا آزمایشگاه مدلسازی/محاسبات سریع (الزامی)
○ دینامیک ماشین، ارتعاشات و آنالیز مودال (الزامی)	○ آکوستیک
○ کنترل (الزامی)	○ مکاترونیک
○ شبیه‌سازی سیستم‌های دینامیکی	○ رباتیک
گرایش مقطع کارشناسی ارشد/ زمینه تخصصی مقطع دکتری: ساخت و تولید	
حداقل ۷ فضای آزمایشگاهی و کارگاهی مستقل در زمینه‌های:	○ مرکز کامپیوتر یا آزمایشگاه مدلسازی/محاسبات سریع (الزامی)
○ ماشینکاری (الزامی)	○ علم مواد
○ شکل‌دهی فلزات (الزامی)	○ تحلیل تجربی تنش
○ آزمایش‌های غیرمخرب (الزامی)	○ سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک
○ متالورژی و عملیات حرارتی (الزامی)	○ سیستم‌های اندازه‌گیری
	○ مواد مرکب
گرایش مقطع کارشناسی ارشد/ زمینه تخصصی مقطع دکتری: تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار	
حداقل ۷ فضای آزمایشگاهی و کارگاهی مستقل در زمینه‌های:	○ مرکز کامپیوتر یا آزمایشگاه مدلسازی/محاسبات سریع (الزامی)
○ ترمودینامیک (الزامی)	○ آیرودینامیک
○ مکانیک سیالات و هیدرولیک (الزامی)	○ ماشین‌های حرارتی
○ انتقال حرارت (الزامی)	○ سیستم‌های اندازه‌گیری
○ تاسیسات حرارتی و برودتی (الزامی)	○ سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک
	○ سوخت و احتراق



ب) زیرساخت مناسب فضای آموزشی متناسب با استانداردهای مورد تایید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

پ) نیاز بازار کار: نیازسنجی بازار کار و اشتغال پذیری، مهم ترین معیار گسترش رشته ها است.

ت) کیفیت برگزاری رشته: شرط اساسی در اجرای رشته ها، کیفیت قابل قبول دانش آموختگان رشته است. در صورت عدم ارضای معیارهای کیفی برگزاری رشته، اجرای رشته متوقف خواهد شد.

ث) درجه علمی و تخصص اعضای هیئت علمی: برای ایجاد مقاطع تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی مکانیک مطابق جدول ۷ عمل خواهد شد.

جدول ۷: حداقل تعداد اعضای هیئت علمی مورد نیاز برای ایجاد و اجرای رشته مهندسی مکانیک	
مورد	معیار
دوره کارشناسی	○ ۵ نفر استادیار به بالا با تخصص های مختلف مهندسی مکانیک که حتماً یک نفر با تخصص مکانیک جامدات، یک نفر با تخصص تبدیل انرژی، یک نفر با تخصص دینامیک/کنترل/ارتعاشات و یک نفر با تخصص ساخت و تولید در بین آنها باشد.
گرایش های کارشناسی ارشد	○ ۳ نفر عضو هیئت علمی با تخصص گرایش مربوطه که حداقل یک نفر دانشیار باشد
دکتری	○ دایر بودن گرایش کارشناسی ارشد مربوطه در ۴ سال گذشته ○ ۳ نفر عضو هیئت علمی با تخصص گرایش مربوطه که حداقل یک نفر استاد تمام باشد

تبصره ۱: برای بررسی تقاضای ایجاد دوره جدید توسط موسسه، کلیه شرایط دوره های دایر و جدید به صورت تجمعی مورد بررسی کارگروه قرار می گیرد. در صورتی که در زمان درخواست گرایش جدید، مشخص شود موسسه شرایط تشکیل مقطع/گرایش دیگری را از دست داده است گرایش فاقد شرایط حذف می شود و درخواست گرایش جدید نیز از دستور کار خارج می شود.

تبصره ۲: موسسه متقاضی می تواند حداکثر یکی از اعضای هیئت علمی را از میان استادان وابسته انتخاب نماید. مجدداً تاکید می گردد که شرایط مندرج در جدول ۷ به صورت تجمعی بررسی می شود بنابراین موسسه ای که قبلاً با استفاده از استاد وابسته، مجوز یک دوره کارشناسی ارشد را گرفته باشد نمی تواند مجدداً با معرفی یک استاد وابسته دیگر مجوز دوره کارشناسی ارشد دیگری را بگیرد.



ب) دوره کارشناسی ارشد**۷-۱- تعریف و اهداف دوره کارشناسی ارشد**

دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی مکانیک شامل دو بخش آموزشی و پژوهشی به منظور آماده کردن دانش‌آموختگان برای ورود تخصصی به زمینه‌های مختلف صنعت مربوطه و همچنین انجام پژوهش در سطح کارشناس ارشد در واحدهای تحقیق و توسعه، پژوهشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی است. رشته مهندسی مکانیک مشتمل بر ۴ گرایش کارشناسی ارشد «مکانیک جامدات»، «دینامیک، کنترل و ارتعاشات»، «تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار» و «ساخت و تولید» است.

ج) دوره دکتری**۸-۱- تعریف و اهداف دوره دکتری**

دوره دکتری مهندسی مکانیک بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در این زمینه است که به اعطای مدرک می‌انجامد و رسالت آن تربیت افرادی است که با نوآوری در زمینه‌های مختلف علوم و فناوری در گسترش مرزهای دانش و رفع نیازهای کشور موثر باشند. دوره دکتری رشته مهندسی مکانیک شامل دو بخش آموزشی و پژوهشی می‌باشد. هدف از این دوره، آماده‌کردن دانشجویان برای مساله‌یابی، تجزیه و تحلیل و یافتن راه‌حل مسائل مرتبط با رشته در مرزهای علم و فناوری است. دانش‌آموختگان دوره دکتری رشته مهندسی مکانیک قادر خواهند بود تا در سطوح بالای کارشناسی واحدهای فنی و تحقیق و توسعه سازمان‌ها و شرکت‌ها، مراکز توسعه فناوری، دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های حوزه‌های مهندسی مکانیک فعالیت پژوهشی، آموزشی و مهندسی داشته باشند.

۹-۱- الزامات خاص دوره دکتری

دوره دکتری مهندسی مکانیک مشتمل بر ۳۶ واحد درسی است که از دو بخش آموزشی (۱۸ واحد) و پژوهشی (۱۸ واحد) تشکیل شده است. در بخش آموزشی دانشجو باید ۱۸ واحد درسی را - ترجیحاً - با مشورت استاد راهنمای خود اخذ کند. لازم به ذکر است دانشجو موظف است حداکثر تا پایان نیمسال اول تحصیل استاد راهنمای خود را مشخص کند و حداکثر تا پایان نیمسال دوم تحصیل عنوان یا موضوع پروپوزال خود را به تصویب گروه آموزشی برساند.

به منظور گذر از مرحله آموزشی به مرحله پژوهشی، دانشجو باید در آزمون جامع شرکت کند. هدف این آزمون، کسب اطمینان از تسلط دانشجو به مبانی رشته به ویژه دروس محوری دوره کارشناسی و دروس تخصصی الزامی دوره کارشناسی ارشد و همچنین توانایی برخورد اصولی او با مسائل و داشتن روحیه علمی و قوه ابتکار در حل مسائل است. آزمون جامع الزاماً از دو بخش کتبی و شفاهی تشکیل می‌شود. مواد آزمون کتبی شامل سه عنوان از میان دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد است که بر اساس شیوه نامه شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تعیین می‌شود. سرفصل هر یک از عناوین آزمون از محتوای دروس تخصصی الزامی دوره کارشناسی ارشد و دروس محوری متناظر در دوره کارشناسی انتخاب می‌شود و مراجع مربوطه در زمان مقتضی به دانشجو معرفی می‌گردد. در صورت موفقیت در آزمون کتبی، آزمون شفاهی به منظور ارزیابی دقیق‌تر دانش تخصصی و توانایی حل مساله، قوه ابتکار و دید مهندسی دانشجو برگزار می‌شود. زمان مناسب برای شرکت دانشجو در آزمون امتحان جامع، از تابستان انتهای نیمسال دوم تا ابتدای نیمسال چهارم تحصیل دانشجو است. به منظور شرکت در آزمون جامع، دانشجو باید بر طبق مصوبات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تسلط خود را به زبان انگلیسی اثبات نماید.



دانشجو پس از گذراندن آزمون جامع باید حداکثر تا پایان نیمسال دوم تحصیلی در قالب درس سمینار دکتری ۱ استاد راهنمای خود را تعیین کرده و موضوع پروپوزال پژوهشی خود را جهت تصویب به گروه آموزشی ارائه نماید.

دانشجو باید باید حداکثر تا پایان نیمسال چهارم تحصیلی در قالب درس سمینار دکتری ۲ از پروپوزال خود جهت تصویب در حضور هیئت داوران دفاع کند.

پس از تصویب پروپوزال پژوهشی، دوره انجام تحقیقات و تدوین رساله دکتری دانشجو رسماً آغاز می‌شود. پس از تدوین رساله و تایید کفایت پژوهش و دستاوردهای علمی و مقالات مستخرج از پژوهش، به تشخیص شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده، دانشجو می‌تواند حداکثر تا پایان نیمسال هشتم تحصیل، از رساله خود در حضور هیئت داوران دفاع کند.

تبصره ۱: پس از تایید پیشنهاد رساله در کمیته مربوطه، دانشجو موظف است به شکل منظم گزارش پیشرفت تحقیق خود را به استادان راهنما و مشاور ارائه نماید.

تبصره ۲: به منظور نظارت بر روند پیشرفت کار دانشجو، کمیته‌ای برای بررسی و هدایت رساله دانشجو شامل استادان راهنما و مشاور رساله و تعدادی از اساتید داخل و خارج از موسسه با تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تشکیل می‌شود. دانشجو موظف است پس از تصویب پروپوزال، در انتهای هر سال گزارش پیشرفت کار رساله خود را به صورت مکتوب به کمیته ارائه کرده و در صورت تشخیص شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده، به عنوان «پیش دفاع» در حضور اعضای کمیته از روند انجام پژوهش خود دفاع کند.

تبصره ۳: توصیه می‌شود هیئت داوران پروپوزال همان اعضای کمیته هدایت رساله و داوران دفاع نهایی باشند و فقط در شرایط خاص به درخواست استاد راهنما و تشخیص شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده می‌توان اعضا را جابجا نمود.

تبصره ۴: تغییر استاد راهنما و یا موضوع رساله، تنها یک بار و با تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده امکان‌پذیر می‌باشد.

تبصره ۵: در صورت عدم موفقیت دانشجو در آزمون جامع، دانشجو فقط یک بار دیگر مجاز به شرکت در آزمون است و در صورت عدم توفیق در آزمون جامع دوم، دانشجو می‌تواند با انجام یک طرح پژوهشی معادل پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تحصیلات خود را تمام نماید و به او گواهینامه معادل کارشناسی ارشد اعطا خواهد شد.

تبصره ۶: در صورتی که پس از تصویب پروپوزال و شروع رساله، گزارش پیشرفت کار ارائه‌شده نزد کمیته بررسی و هدایت رساله دانشجو رضایت بخش نباشد و انحراف جدی از برنامه زمان‌بندی یا برنامه تخصصی ارائه شده در پروپوزال مشاهده شود و یا پیشرفت کار به میزانی نباشد که دانشجو قادر به انجام کار در سنوات باقیمانده باشد و عدم پیشرفت کار دانشجو توسط کمیته تایید شود، توقف کار دانشجو به آموزش دانشکده اعلام می‌گردد. در این شرایط دانشجو می‌تواند با انجام یک طرح پژوهشی معادل پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تحصیلات خود را تمام نماید و به او گواهینامه معادل کارشناسی ارشد اعطا خواهد شد.



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



۱-۲- دروس تخصصی الزامی و اختیاری دوره کارشناسی ارشد - گرایش مکانیک جامدات

جدول ۸: دروس تخصصی الزامی و اختیاری دوره کارشناسی ارشد - گرایش مکانیک جامدات		
نوع درس	واحد قابل اخذ	مشخصات
تخصصی الزامی ۱۱ واحد	۳ واحد	- ریاضیات مهندسی پیشرفته ۱ یا ۲
	۳ واحد	- مکانیک محیط پیوسته
	۳ واحد	- تئوری الاستیسیته
	۲ واحد	- روش پژوهش - سمینار کارشناسی ارشد
تخصصی اختیاری ۱۵ واحد	۱۵ واحد	حداقل ۹ واحد از: دروس تخصصی گرایش که در جدول ۱۳ با A مشخص شده‌اند. حداکثر ۶ واحد از: الف) دروس میان‌رشته‌ای/مهارتی گرایش که در جدول ۱۳ با B مشخص شده‌اند ب) دروس سایر گرایش‌های مهندسی مکانیک (*) مطابق تبصره ذیل جدول) ج) حداکثر یک درس خارج از رشته مهندسی مکانیک در راستای پایان‌نامه با نظر استاد راهنما
پایان‌نامه	۶ واحد	- پایان‌نامه کارشناسی ارشد
مجموع	۳۲ واحد	

* تبصره: معاونت آموزشی دانشگاه مجری مجاز است - مطابق مجوز شورای گسترش آموزش عالی - صرفاً دروس گرایش‌های دارای مجوز را در سیستم آموزشی خود تعریف کند. این دروس در جدول ۱۳ با حرف A و B در ستون مربوط به هر گرایش مشخص شده‌اند. بنابراین بند ب در جدول فوق به معنای اعطای مجوز به دانشگاه‌ها مبنی بر تعریف دروس گرایش‌هایی که مجوز برگزاری آنها را ندارد نیست بلکه به دانشجو اجازه می‌دهد در صورتی که دروس خارج از گرایش تحصیلی وی در دانشگاه ارائه می‌شود آن دروس را مطابق ضوابط جدول فوق اخذ نماید.



۲-۲- دروس تخصصی الزامی و اختیاری دوره کارشناسی ارشد - گرایش دینامیک، کنترل و ارتعاشات

جدول ۹: دروس تخصصی الزامی و اختیاری دوره کارشناسی ارشد - گرایش دینامیک، کنترل و ارتعاشات		
نوع درس	واحد قابل اخذ	مشخصات
تخصصی الزامی ۱۱ واحد	۳ واحد	- ریاضیات مهندسی پیشرفته ۱ یا ۲
	۶ واحد	۲ درس از دروس زیر: - دینامیک پیشرفته - کنترل پیشرفته - ارتعاشات سیستم‌های پیوسته
	۲ واحد	- روش پژوهش - سمینار کارشناسی ارشد
تخصصی اختیاری ۱۵ واحد	۱۵ واحد	حداقل ۹ واحد از: دروس تخصصی گرایش که در جدول ۱۳ با A مشخص شده‌اند. حداکثر ۶ واحد از: الف) دروس میان‌رشته‌ای/مهارتی گرایش که در جدول ۱۳ با B مشخص شده‌اند ب) دروس سایر گرایش‌های مهندسی مکانیک (* مطابق تبصره ذیل جدول) ج) حداکثر یک درس خارج از رشته مهندسی مکانیک در راستای پایان‌نامه با نظر استاد راهنما
پایان‌نامه	۶ واحد	- پایان‌نامه کارشناسی ارشد
مجموع	۳۲ واحد	

*** تبصره:** معاونت آموزشی دانشگاه مجری مجاز است - مطابق مجوز شورای گسترش آموزش عالی - صرفاً دروس گرایش‌های دارای مجوز را در سیستم آموزشی خود تعریف کند. این دروس در جدول ۱۳ با حرف A و B در ستون مربوط به هر گرایش مشخص شده‌اند. بنابراین بند ب در جدول فوق به معنای اعطای مجوز به دانشگاه‌ها مبنی بر تعریف دروس گرایش‌هایی که مجوز برگزاری آنها را ندارد نیست بلکه به دانشجو اجازه می‌دهد در صورتی که دروس خارج از گرایش تحصیلی وی در دانشگاه ارائه می‌شود آن دروس را مطابق ضوابط جدول فوق اخذ نماید.



۲-۳. دروس تخصصی الزامی و اختیاری دوره کارشناسی ارشد - گرایش ساخت و تولید

جدول ۱۰: دروس تخصصی الزامی و اختیاری دوره کارشناسی ارشد - گرایش ساخت و تولید		
نوع درس	واحد قابل اخذ	مشخصات
تخصصی الزامی ۱۱ واحد	۳ واحد	- ریاضیات مهندسی پیشرفته ۱ یا ۲
	۶ واحد	۲ درس از دروس زیر: - شکل‌دهی فلزات - ابزارشناسی و ماشین‌کاری پیشرفته یا روش‌های ماشین‌کاری نوین - سیستم‌های تولید صنعتی یا اتوماسیون تولید
	۲ واحد	- روش پژوهش - سمینار کارشناسی ارشد
تخصصی اختیاری ۱۵ واحد	۱۵ واحد	حداقل ۹ واحد از: دروس تخصصی گرایش که در جدول ۱۳ با A مشخص شده‌اند. حداکثر ۶ واحد از: الف) دروس میان‌رشته‌ای/مهارتی گرایش که در جدول ۱۳ با B مشخص شده‌اند ب) دروس سایر گرایش‌های مهندسی مکانیک (*) مطابق تبصره ذیل جدول) ج) حداکثر یک درس خارج از رشته مهندسی مکانیک در راستای پایان‌نامه با نظر استاد راهنما
پایان‌نامه	۶ واحد	- پایان‌نامه کارشناسی ارشد
مجموع	۳۲ واحد	

* تبصره: معاونت آموزشی دانشگاه مجری مجاز است - مطابق مجوز شورای گسترش آموزش عالی - صرفاً دروس گرایش‌های دارای مجوز را در سیستم آموزشی خود تعریف کند. این دروس در جدول ۱۳ با حرف A و B در ستون مربوط به هر گرایش مشخص شده‌اند. بنابراین بند ب در جدول فوق به معنای اعطای مجوز به دانشگاه‌ها مبنی بر تعریف دروس گرایش‌هایی که مجوز برگزاری آنها را ندارد نیست بلکه به دانشجو اجازه می‌دهد در صورتی که دروس خارج از گرایش تحصیلی وی در دانشگاه ارائه می‌شود آن دروس را مطابق ضوابط جدول فوق اخذ نماید.



۲-۴. دروس تخصصی الزامی و اختیاری دوره کارشناسی ارشد - گرایش تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار

جدول ۱۱: دروس تخصصی الزامی و اختیاری دوره کارشناسی ارشد - گرایش تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار		
نوع درس	واحد قابل اخذ	مشخصات
تخصصی الزامی ۱۱ واحد	۳ واحد	- ریاضیات مهندسی پیشرفته ۱ یا ۲
	۶ واحد	۲ درس از دروس زیر: - انتقال حرارت جابجایی - مکانیک سیالات پیشرفته - ترمودینامیک پیشرفته
	۲ واحد	- روش پژوهش - سمینار کارشناسی ارشد
تخصصی اختیاری ۱۵ واحد	۱۵ واحد	حداقل ۹ واحد از: دروس تخصصی گرایش که در جدول ۱۳ با A مشخص شده‌اند. حداکثر ۶ واحد از: الف) دروس میان‌رشته‌ای/مهارتی گرایش که در جدول ۱۳ با B مشخص شده‌اند ب) دروس سایر گرایش‌های مهندسی مکانیک (* مطابق تبصره ذیل جدول) ج) حداکثر یک درس خارج از رشته مهندسی مکانیک در راستای پایان‌نامه با نظر استاد راهنما
پایان‌نامه	۶ واحد	- پایان‌نامه کارشناسی ارشد
مجموع	۳۲ واحد	

*** تبصره:** معاونت آموزشی دانشگاه مجری مجاز است - مطابق مجوز شورای گسترش آموزش عالی - صرفاً دروس گرایش‌های دارای مجوز را در سیستم آموزشی خود تعریف کند. این دروس در جدول ۱۳ با حرف A و B در ستون مربوط به هر گرایش مشخص شده‌اند. بنابراین بند ب در جدول فوق به معنای اعطای مجوز به دانشگاه‌ها مبنی بر تعریف دروس گرایش‌هایی که مجوز برگزاری آنها را ندارد نیست بلکه به دانشجو اجازه می‌دهد در صورتی که دروس خارج از گرایش تحصیلی وی در دانشگاه ارائه می‌شود آن دروس را مطابق ضوابط جدول فوق اخذ نماید.



۲-۵. دروس تخصصی الزامی و اختیاری دوره دکتری مهندسی مکانیک

جدول ۱۲: دروس تخصصی الزامی و اختیاری دوره دکتری مهندسی مکانیک		
نوع درس	واحد قابل اخذ	مشخصات
تخصصی الزامی	۲ واحد	- سمینار دکتری ۱ - سمینار دکتری ۲
تخصصی اختیاری	۱۶ واحد	حداقل ۹ واحد از: دروس تخصصی گرایش (*) که در جدول ۱۵ با A مشخص شده‌اند. حداکثر ۷ واحد از: الف) دروس میان‌رشته‌ای/مهارتی گرایش (*) که در جدول ۱۵ با B مشخص شده‌اند ب) دروس سایر گرایش‌های مهندسی مکانیک (** مطابق تبصره ذیل جدول) ج) حداکثر یک درس خارج از رشته مهندسی مکانیک در راستای رساله با نظر استاد راهنما د) دستیار تدریس
رساله	۱۸ واحد	- رساله دکتری
مجموع	۳۶ واحد	

*** تبصره ۱:** همان گونه که در بند ۱-۴ آمده است برنامه رشته مهندسی مکانیک در مقطع دکتری فاقد گرایش است. به این معنی که در مدرک دانش‌آموختگان، فقط عنوان رشته مهندسی مکانیک بدون ذکر گرایش درج می‌شود. با این وجود زمینه آموزش تکمیلی و تحقیقاتی دانشجوی در مقطع دکتری در راستای یکی از زمینه‌های تخصصی چهارگانه (متناظر با ۴ گرایش کارشناسی ارشد) است. بنابراین دانشگاه مجری فقط مجاز است در زمینه تخصصی گرایشی که مجوز دوره کارشناسی ارشد آن را دارد دانشجوی دکتری بپذیرد. به عنوان مثال اگر دانشگاهی مجوز برگزاری دوره کارشناسی ارشد در ۲ گرایش مکانیک جامدات و ساخت و تولید و همچنین مجوز دوره دکتری را دارا باشد در دوره دکتری فقط مجاز به انجام امور آموزشی و پژوهشی صرفاً در ۲ زمینه تخصصی مکانیک جامدات و ساخت و تولید است. از این رو معاونت آموزشی دانشگاه مذکور صرفاً مجاز خواهد بود دروسی از جدول ۱۸ را در سیستم آموزشی خود تعریف نماید که در ستون متناظر مکانیک جامدات و ساخت و تولید با حرف A و B مشخص شده‌اند.

**** تبصره ۲:** معاونت آموزشی دانشگاه مجری مجاز است - مطابق مجوز شورای گسترش آموزش عالی - صرفاً دروس گرایش‌های دارای مجوز را در سیستم آموزشی خود تعریف کند. این دروس در جدول ۱۸ با حرف A و B در ستون مربوط به هر گرایش مشخص شده‌اند. بنابراین بند ب در جدول فوق به معنای اعطای مجوز به دانشگاه‌ها مبنی بر تعریف دروس گرایش‌هایی که مجوز برگزاری آنها را ندارد نیست بلکه به دانشجوی اجازه می‌دهد در صورتی که دروس خارج از گرایش تحصیلی وی در دانشگاه ارائه می‌شود آن دروس را مطابق ضوابط جدول فوق اخذ نماید.

تبصره ۳: چنانچه دانشجوی رشته‌ای غیر از مهندسی مکانیک در دوره دکتری مهندسی مکانیک پذیرفته شده باشد و یا در مهندسی مکانیک تغییر گرایش داده باشد و دروس اجباری کارشناسی ارشد گرایش متناظر با زمینه تخصصی دکتری خود را نگذرانده باشد، گروه آموزشی با هماهنگی استاد راهنما برنامه‌ای را در اختیار دانشجوی قرار می‌دهد که بر اساس آن دانشجوی موظف خواهد بود حداکثر ۱۲ واحد از واحدهای اختیاری خود را از دروس اصلی گرایش اخذ نماید.



۶-۲- لیست کلیه دروس دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک (همه گرایش‌ها)

توضیح: در جدول ۱۳، عنوان کلیه دروس تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک آورده شده است. دروس تخصصی هر گرایش با حرف **A** و **B** در مقابل عنوان درس مشخص شده است. دروسی که با حرف **B** مشخص شده‌اند دروس میان‌رشته‌ای/فرعی/امپارته گرایش محسوب می‌شوند بنابراین مطابق توضیحات جداول ۸ تا ۱۲، تعداد محدودی از این دروس قابل اخذ هستند.

جدول ۱۳- لیست کلیه دروس دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک (همه گرایش‌ها)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			مکانیک جامدات	دینامیک، کنترل و ارتعاشات	ساخت و تولید	تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار
		مجموع	نظری	عملی				
۱	تئوری الاستیسیته	۳	۳	۰	A	A	A	
۲	تئوری پلاستیسیته	۳	۳	۰	A		A	
۳	ویسکو الاستیسیته	۳	۳	۰	A		A	
۴	ترمو الاستیسیته	۳	۳	۰	A		A	
۵	مقاومت مصالح پیشرفته	۳	۳	۰	A		A	
۶	مکانیک محیط پیوسته	۳	۳	۰	A	A	A	A
۷	مکانیک شکست	۳	۳	۰	A		A	
۸	مکانیک تماس و ضربه	۳	۳	۰	A	A	A	
۹	رفتار مکانیکی مواد	۳	۳	۰	A		A	
۱۰	تئوری ورق‌ها و پوسته‌ها	۳	۳	۰	A		A	
۱۱	خزش، خستگی و شکست	۳	۳	۰	A		A	
۱۲	تحلیل تجربی تنش و آزمایشگاه	۳	۲	۱	A		A	
۱۳	مکانیک مواد مرکب پیشرفته	۳	۳	۰	A		A	
۱۴	فرایندهای تولید مواد مرکب و آزمایشگاه	۳	۲	۱	A		A	
۱۵	رفتار ضربه‌ای مواد و سازه‌های مرکب	۳	۳	۰	A			
۱۶	مکانیک آسیب در مواد مرکب	۳	۳	۰	A		A	
۱۷	کامپوزیت‌های پلیمری	۳	۳	۰	A		A	
۱۸	مکانیک مواد و سازه‌های هوشمند	۲	۲	۰	A		A	
۱۹	مکانیک مواد ناهمگن	۲	۲	۰	A		A	
۲۰	مکانیک جامدات سلولی	۲	۲	۰	A		A	
۲۱	مکانیک تمام‌مواد	۲	۲	۰	A	B	B	B
۲۲	آزمون‌های غیرمخرب پیشرفته و آزمایشگاه	۳	۲	۱	A		A	
۲۳	طراحی بهینه	۳	۳	۰	A			



جدول ۱۳- لیست کلیه دروس دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک (همه گرایش‌ها)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			مکانیک جامدات	دینامیک، کنترل و ارتعاشات	ساخت و تولید	تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار
		مجموع	نظری	عملی				
۲۴	طراحی اجزاء و سازه ماشین ابزار	۳	۳	۰	A		A	
۲۵	طراحی اجزاء پیشرفته	۳	۳	۰	A		A	
۲۶	طراحی برای ساخت‌پذیری و مونتاژ	۲	۲	۰	A		A	
۲۷	سازه‌های اتصال چسبی	۲	۲	۰	A			
۲۸	آنالیز مودال	۳	۳	۰	A			
۲۹	دینامیک سازه	۳	۳	۰	A	A		
۳۰	دینامیک سامانه‌های چند جسمی	۳	۳	۰	A	A		
۳۱	دینامیک پیشرفته	۳	۳	۰		A		
۳۲	دینامیک مولکولی و کارگاه	۳	۲	۱	A	A		A
۳۳	تئوری انشعاب و آشوب	۳	۳	۰		A		A
۳۴	روش‌های انرژی	۳	۳	۰	A			
۳۵	انتشار امواج درون جامدات	۳	۳	۰	A	A		
۳۶	آکوستیک	۲	۲	۰	A	A	A	
۳۷	قابلیت اطمینان سیستم‌های مکانیکی	۲	۲	۰	A			
۳۸	دینامیک خودرو	۳	۳	۰		A	A	
۳۹	دینامیک و ارتعاشات اجزای دوار	۳	۳	۰		A		
۴۰	ارتعاشات سیستم‌های پیوسته	۳	۳	۰		A		
۴۱	ارتعاشات تصادفی	۳	۳	۰		A		
۴۲	نوسانات غیرخطی	۳	۳	۰		A		
۴۳	شناسایی سیستم	۳	۳	۰		A		A
۴۴	مکاترونیک ۱ و کارگاه	۳	۲	۱		A	A	
۴۵	مکاترونیک ۲ و کارگاه	۳	۲	۱		A	A	
۴۶	سینماتیک و دینامیک ربات‌ها	۳	۳	۰		A	A	
۴۷	رباتیک پیشرفته	۳	۳	۰		A	A	
۴۸	کنترل در رباتیک	۳	۳	۰		A	A	
۴۹	کنترل غیرخطی	۳	۳	۰		A		
۵۰	کنترل مقاوم	۳	۳	۰		A		
۵۱	کنترل بهینه	۳	۳	۰		A		



جدول ۱۳- لیست کلیه دروس دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک (همه گرایش‌ها)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			مکانیک جامدات	دینامیک، کنترل و ارتعاشات	ساخت و تولید	تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار
		مجموع	نظری	عملی				
۵۲	کنترل تطبیقی	۳	۳	۰		A		
۵۳	کنترل چندمتغیره	۳	۳	۰		A		
۵۴	کنترل فرایندهای تصادفی	۳	۳	۰		A		
۵۵	کنترل هوشمند	۳	۳	۰		A		
۵۶	کنترل پیش‌بین	۳	۳	۰		A		
۵۷	کنترل پیشرفته	۳	۳	۰		A		
۵۸	طراحی سیستم‌های نقص-تاب‌آور	۲	۲	۰		A		
۵۹	واقعیت مجازی و پروژه	۳	۲	۱		A		
۶۰	طراحی سیستم‌های مکانیکی مبتنی بر ریزپردازنده و آزمایشگاه	۳	۲	۱		A		
۶۱	متالورژی در تولید و آزمایشگاه	۳	۲	۱			A	
۶۲	روش‌های ماشین‌کاری نوین	۳	۳	۰			A	
۶۳	سیستم‌های تولید صنعتی	۳	۳	۰			A	
۶۴	اتوماسیون تولید	۳	۳	۰			A	
۶۵	ابزارشناسی و ماشین‌کاری پیشرفته	۳	۳	۰			A	
۶۶	پایش و تشخیص عیب ماشین‌ها و آزمایشگاه	۳	۲	۱			A	
۶۷	کنترل و آزمایش ماشین ابزار	۳	۳	۰			A	
۶۸	ماشین‌های کنترل عددی پیشرفته و کارگاه	۳	۲	۱			A	
۶۹	طراحی قالب پیشرفته	۳	۳	۰			A	
۷۰	ساخت افزایشی	۲	۲	۰			A	
۷۱	نمونه‌سازی سریع و آزمایشگاه	۳	۲	۱			A	
۷۲	تولید آلیاژهای سبک	۳	۳	۰			A	
۷۳	فرایندهای شکل‌دهی فلزات	۳	۳	۰			A	
۷۴	آنالیز شکل‌دهی فلزات	۳	۳	۰			A	
۷۵	شکل‌دهی ورق‌های فلزی	۳	۳	۰			A	
۷۶	پوشش‌دهی فلزات	۳	۳	۰			A	
۷۷	جوش‌کاری پیشرفته	۳	۳	۰			A	
۷۸	طراحی اتصالات جوشی	۳	۳	۰			A	
۷۹	بازرسی و کنترل کیفیت جوش و آزمایشگاه	۳	۲	۱			A	



جدول ۱۳- لیست کلیه دروس دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک (همه گرایش‌ها)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			مکانیک جامدات	دینامیک، کنترل و ارتعاشات	ساخت و تولید	تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار
		مجموع	نظری	عملی				
۸۰	روش‌های پرداخت سطح	۳	۳	۰			A	
۸۱	تریبولوژی	۳	۳	۰			A	
۸۲	عملیات حرارتی پیشرفته	۳	۳	۰			A	
۸۳	تکنولوژی پلاستیک پیشرفته	۳	۳	۰			A	
۸۴	مبانی مهندسی سرامیک	۳	۳	۰			A	
۸۵	ماشین‌کاری کامپوزیت‌ها و سرامیک‌ها	۳	۳	۰			A	
۸۶	فرایندهای لیزری	۲	۲	۰			A	
۸۷	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر پیشرفته	۳	۳	۰			A	
۸۸	برنامه‌ریزی فرآیند به کمک کامپیوتر	۳	۳	۰			A	
۸۹	سیستم‌های خبره در مهندسی مکانیک	۳	۳	۰	A	A	A	
۹۰	برنامه‌ریزی تولید و کنترل کیفیت	۳	۳	۰			A	
۹۱	مهندسی دقیق	۳	۳	۰			A	
۹۲	مبانی بیومکانیک	۳	۳	۰	A	A		A
۹۳	مهندسی بافت	۳	۳	۰			A	
۹۴	شبیه‌سازی حرکت انسان	۳	۳	۰		A		
۹۵	پدیده‌های انتقال در سیستم‌های زیستی	۳	۳	۰			A	
۹۶	مکانیک سیالات زیستی	۳	۳	۰			A	
۹۷	مکانیک سیالات پیشرفته	۳	۳	۰			A	
۹۸	مکانیک سیالات غیریوتنی	۳	۳	۰			A	
۹۹	دینامیک سیالات محاسباتی ۱	۳	۳	۰			A	
۱۰۰	دینامیک سیالات محاسباتی ۲	۳	۳	۰			A	
۱۰۱	تولید شبکه محاسباتی	۳	۳	۰			A	
۱۰۲	جریان لزج	۳	۳	۰			A	
۱۰۳	جریان آشفته	۳	۳	۰			A	
۱۰۴	شبیه‌سازی جریان‌های گردابه‌ای	۳	۳	۰			A	
۱۰۵	رئولوژی	۳	۳	۰			A	
۱۰۶	تئوری لایه مرزی	۳	۳	۰				
۱۰۷	ناپایداری هیدرودینامیکی	۲	۲	۰				



جدول ۱۳- لیست کلیه دروس دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک (همه گرایش‌ها)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			مکانیک جامدات	دینامیک، کنترل و ارتعاشات	ساخت و تولید	تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار
		مجموع	نظری	عملی				
۱۰۸	روش‌های محاسباتی جریان‌های چند فازی	۳	۳	۰				A
۱۰۹	پدیده‌های انتقال در جریان‌های چند فازی	۳	۳	۰				A
۱۱۰	مکانیک محیط متخلخل	۳	۳	۰				A
۱۱۱	انتقال حرارت جابجایی	۳	۳	۰				A
۱۱۲	انتقال حرارت رسانشی	۳	۳	۰				A
۱۱۳	انتقال حرارت تشعشعی	۳	۳	۰				A
۱۱۴	مسائل معکوس در انتقال حرارت	۳	۳	۰				A
۱۱۵	ترمودینامیک پیشرفته	۳	۳	۰				A
۱۱۶	ترمودینامیک آماری	۳	۳	۰				A
۱۱۷	ترمودینامیک سطح	۳	۳	۰				A
۱۱۸	دینامیک گاز پیشرفته	۳	۳	۰				A
۱۱۹	سوخت و احتراق پیشرفته ۱	۳	۳	۰				A
۱۲۰	سوخت و احتراق پیشرفته ۲	۳	۳	۰				A
۱۲۱	موتورهای احتراق داخلی پیشرفته	۳	۳	۰				A
۱۲۲	احتراق و پیشرانش محاسباتی	۳	۳	۰				A
۱۲۳	مبادله‌کننده‌های حرارتی پیشرفته	۳	۳	۰				A
۱۲۴	طراحی حرارتی سیستم‌های الکترونیکی	۳	۳	۰				A
۱۲۵	جریان‌های مقیاس میکرو و نانو	۳	۳	۰				A
۱۲۶	انتقال و تبدیل انرژی در مقیاس میکرو و نانو	۳	۳	۰				A
۱۲۷	میکرو و نانو موتورها	۲	۲	۰				A
۱۲۸	میکرو و نانو حسگرها	۲	۲	۰				A
۱۲۹	ساخت سیستم‌های میکرو و نانو الکترومکانیکی	۳	۳	۰	A	A	A	A
۱۳۰	نانو مواد	۳	۳	۰	A		A	A
۱۳۱	میکرومکانیک و آنالیز چندمقیاسی	۳	۳	۰	A		A	A
۱۳۲	فیزیک پلاسما	۳	۳	۰	B	B	A	A
۱۳۳	مقدمه‌ای بر فوتونیک	۳	۳	۰	B	B	B	A
۱۳۴	دینامیک ذرات جامد معلق	۳	۳	۰				
۱۳۵	دینامیک قطره و پاشش	۳	۳	۰				



جدول ۱۳- لیست کلیه دروس دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک (همه گرایش‌ها)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			مکانیک جامدات	دینامیک، کنترل و ارتعاشات	ساخت و تولید	تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار
		مجموع	نظری	عملی				
۱۳۶	مکانیک امواج دریا	۳	۳	۰				A
۱۳۷	توربوماشین پیشرفته	۳	۳	۰				A
۱۳۸	تهویه پیشرفته	۳	۳	۰				A
۱۳۹	سیستم‌های تبرید پیشرفته	۳	۳	۰				A
۱۴۰	کرایونیک	۳	۳	۰				A
۱۴۱	سیستم‌های هیدرولیکی و پنوماتیکی پیشرفته	۳	۳	۰				A
۱۴۲	مهندسی پمپ و آزمایشگاه	۳	۲	۱				A
۱۴۳	مهندسی خطوط لوله	۳	۳	۰				A
۱۴۴	طراحی مخازن تحت فشار پیشرفته	۳	۳	۰	A			A
۱۴۵	فناوری‌های شیرین‌سازی آب	۲	۲	۰				A
۱۴۶	نیروگاه‌های آبی	۳	۳	۰				A
۱۴۷	نیروگاه‌های حرارتی	۳	۳	۰				A
۱۴۸	مبانی طراحی نیروگاه‌های سیکل ترکیبی	۳	۳	۰				A
۱۴۹	نیروگاه‌های هسته‌ای	۳	۳	۰				A
۱۵۰	طراحی رآکتورهای کوچک مدولار	۳	۳	۰				A
۱۵۱	انرژی‌های تجدیدپذیر دریایی	۳	۳	۰				A
۱۵۲	مهندسی باد	۲	۲	۰				A
۱۵۳	آیرودینامیک توربین‌های بادی	۳	۳	۰				A
۱۵۴	انرژی زمین‌گرمایی	۲	۲	۰				A
۱۵۵	انرژی زیستی	۳	۳	۰				A
۱۵۶	انرژی هیدروژن	۲	۲	۰				A
۱۵۷	تبدیل مستقیم انرژی	۳	۳	۰				A
۱۵۸	انرژی حرارتی خورشیدی	۲	۲	۰				A
۱۵۹	سیستم‌های فوتوولتائیک	۳	۳	۰				A
۱۶۰	ذخیره‌سازی مکانیکی و ترمودینامیکی انرژی	۳	۳	۰				A
۱۶۱	مهندسی باتری و آزمایشگاه	۳	۲	۱				A
۱۶۲	سیستم‌های پیل سوختی و آزمایشگاه	۳	۲	۱				
۱۶۳	ممیزی و تحلیل سیستم‌های انرژی	۳	۳	۰				



جدول ۱۳- لیست کلیه دروس دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی مکانیک (همه گرایش‌ها)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد			مکانیک جامدات	دینامیک، کنترل و ارتعاشات	ساخت و تولید	تبدیل انرژی و سامانه‌های انرژی پایدار
		مجموع	نظری	عملی				
۱۶۴	آزمایشگاه ممیزی و تحلیل سیستم‌های انرژی	۱	۰	۱				A
۱۶۵	برنامه‌نویسی کامپیوتر پیشرفته	۳	۳	۰	A	A	A	A
۱۶۶	پردازش سیگنال و آنالیز سری زمانی	۳	۳	۰	B	B	B	B
۱۶۷	رایانش سریع ۱	۳	۳	۰	A	A	B	A
۱۶۸	رایانش سریع ۲	۳	۳	۰	B	B	B	B
۱۶۹	روش‌های بهینه‌سازی	۳	۳	۰	A	A	A	A
۱۷۰	اندازه‌گیری پیشرفته و آزمایشگاه	۳	۲	۱	A	A	A	A
۱۷۱	کاربرد پیشرفته هوش مصنوعی و تحول دیجیتال	۳	۳	۰	B	B	B	B
۱۷۲	ریاضیات مهندسی پیشرفته ۱	۳	۳	۰	A	A	A	A
۱۷۳	ریاضیات مهندسی پیشرفته ۲	۳	۳	۰	A	A	A	A
۱۷۴	روش‌های اجزاء مرزی و اجزاء گسسته	۳	۳	۰	A	B	A	B
۱۷۵	روش اجزاء محدود ۱	۳	۳	۰	A	A	A	A
۱۷۶	روش اجزاء محدود ۲	۳	۳	۰	A	B	B	A
۱۷۷	محاسبات عددی پیشرفته	۲	۲	۰	B	B	B	B
۱۷۸	طراحی و تحلیل آماری آزمایش‌ها	۳	۳	۰	A	A	A	A
۱۷۹	اقتصاد مهندسی و مدیریت پروژه	۲	۲	۰	B	B	B	B
۱۸۰	کسب مهارت در صنعت	۱	۰	۱	A	A	A	A
۱۸۱	مباحث ویژه تخصصی	۲	۲	۰	A	A	A	A
۱۸۲	مباحث ویژه صنعتی	۲	۲	۰	A	A	A	A
۱۸۳	مباحث ویژه آزمایشگاهی	۱	۰	۱	A	A	A	A
۱۸۴	ایمنی در آزمایشگاه و کارگاه	۰	۰	۰	A	A	A	A
۱۸۵	روش پژوهش	۱	۱	۰	فقط کارشناسی ارشد			
۱۸۶	سمینار کارشناسی ارشد	۱	۱	۰	فقط کارشناسی ارشد			
۱۸۷	پایان‌نامه	۶	۶	۰	فقط کارشناسی ارشد			
۱۸۸	سمینار دکتری ۱	۱	۱	۰	فقط دکتری			
۱۸۹	سمینار دکتری ۲	۱	۱	۰	فقط دکتری			
۱۹۰	دستیار تدریس	۱	۰	۱	فقط دکتری			
۱۹۱	رساله	۱۸	۱۸	۰	فقط دکتری			



فصل سوم
ویژگی‌های درس

