



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی

دانشگاه تربیت مدرس



برنامه درسی رشته

مهندسی مکانیک

MECHANICAL ENGINEERING

کارشناسی ارشد – دکتری

گرایش: ساخت و تولید | Manufacturing

تهیه کننده:

دکتر محمدرضا کرفی

عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی

الف) مقدمه

دوره کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید اولین دوره تحصیلات تکمیلی در این رشته بوده که طول آن ۲ سال و مشتمل بر دو بخش آموزشی و پژوهشی است.

دوره دکتری مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در این زمینه است که به اعطای مدرک دکتری می انجامد که براساس آیین نامه دوره دکتری (PhD) مصوب ۷۲/۱۲/۸ شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم تحقیقات و فناوری شامل دو بخش آموزشی و پژوهشی می باشد.

ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

رسالت دوره دکتری ساخت و تولید، تربیت افرادی است که با نوآوری در زمینه های مختلف علوم و فناوری، در رفع نیازهای کشور و گسترش مرزهای دانش و فناوری موثر باشند. این دوره مجموعه ای هماهنگ از فعالیت های آموزشی و پژوهشی می باشد. محور اصلی فعالیت های علمی دوره دکتری به تناسب موضوع، پژوهش نظری یا پژوهش تجربی و یا تلفیقی از این دو است و آموزش، وسیله برطرف ساختن کاستی های علمی دانشجو و هموار ساختن پژوهش می باشد.

هدف از دوره دکتری مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید ضمن احاطه یافتن بر آثار علمی در یک زمینه خاص از مهندسی مکانیک، رسیدن به یک یا چند مورد از موارد ذیل است.

- تسلط به روشهای تحقیق در مهندسی

- دستیابی به جدیدترین مبانی علمی و فناوری

- نوآوری در زمینه علمی- فناوری و کمک به پیشرفت و گسترش مرزهای دانش

- تسلط یافتن بر یک یا چند امر همچون تعلیم و تحقیق و برنامه ریزی، تجزیه و تحلیل و حل مسائل علمی و گشودن مشکلات علمی جامعه

هدف از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد، تربیت نیروی انسانی است که قادر به به کارگیری علوم در کاربردهای مختلف عملی، و تحقق فیزیکی ایده های ذهنی و حل مشکلات صنعتی با استفاده از راه حل های علمی و مهندسی باشد.

دوره دکتری ساخت و تولید دارای دو مرحله آموزشی و پژوهشی (تدوین رساله) می باشد. نحوه ورود و خاتمه هر مرحله و حداقل و حداکثر طول دوره مطابق آیین نامه دوره دکتری است.

دانشجوی دکتری موظف است در مرحله آموزشی، ۱۵ واحد درسی و ۲ واحد سمینار یک و دو (مجموعاً ۱۷ و یا ۱۶ واحد آموزشی) در مدت مجاز دوره با موفقیت بگذراند.

۲- چنانچه دانشجو بخواهد از دروس سایر رشته های مهندسی، واحد اخذ نماید، با پیشنهاد استاد راهنما و تصویب شورای تخصصی گروه، انتخاب حداکثر دو درس بلامانع خواهد بود.

سمینار ۱ و ۲ دوره دکتری و سمینار ۲ واحدی دوره کارشناسی ارشد شامل مطالعه درباره موضوعات پیرامونی حوزه پژوهشی، جمع آوری مجموعه تحقیقات گذشته، تحلیل و نقد پژوهش های قبلی، بررسی نقاط ضعف، چگونگی ادامه پژوهشها و اظهار نظر و طرح ایده های جدید در جلسه سمینار با حضور اساتید گروه و سایر دانشجویان می باشد.

دانشجویان دکتری که دروس مرحله آموزشی خود را با موفقیت گذرانده باشند، لازم است مطابق با آئین نامه دکتری در آزمون جامع شرکت نماید. آزمون جامع کتبی شامل سه درس است. یک درس به صورت مشترک برای همه دانشجویان، توسط گروه تعیین شده و دو درس دیگر حسب موضوع پژوهشی دانشجو و با نظر استاد راهنما از بین دروس برنامه آموزشی انتخاب می شود. دانشجو در صورت قبولی در آزمون کتبی به مرحله آزمون شفاهی راه می یابد.

دانشجویان دکتری قبل از برگزاری آزمون شفاهی جامع، یک گزارش مکتوب حدودا بیست صفحه ای از طرح تحقیق رساله دکتری خود، شامل مرور پیشینه، ساختار و چارچوب مدلسازی های تحلیلی یا عددی و آزمونهای تجربی مورد نظر آماده کرده و به گروه تحویل می دهند. این گزارش در آزمون شفاهی، مورد ارزیابی اعضای گروه قرار خواهد گرفت و سوالات روش تحقیق یا برخی از سوالات علمی در آزمون شفاهی حول موضوع رساله دانشجو پرسیده خواهد شد. دانشجو در جلسه آزمون شفاهی جامع یک ارائه کوتاه از طرح تحقیق دوره دکتری خود خواهد داشت. بعد از آن، سوالات آزمون شفاهی در سه بخش زیر از دانشجو پرسیده خواهد شد.

۱- سوالات مربوط به روش تحقیق موضوع رساله دانشجو

۲- سوالات مربوط به مسائل تئوری، تجربی و فنی مرتبط با موضوع رساله دانشجو

۳- سوالات از دانش عمومی دانشجو در زمینه مهندسی مکانیک

دانشجویان دکتری که امتحان جامع را با موفقیت گذرانده باشند می توانند در مرحله پژوهشی (رساله) ثبت نام نمایند. تعداد کل واحدهایی که دانشجوی دکتری در مرحله پژوهشی به نام واحد رساله پژوهشی اخذ می کند ۱۹ واحد می باشد، که در هر نیم سال (بعد از به پایان رسیدن مرحله آموزشی) باید ثبت نام نماید. مجموع واحدهای درسی و پژوهشی دانشجوی دکتری نباید از ۳۶ واحد کمتر باشد.

دانشجوی دکتری باید بر اساس اولویت های پژوهشی گروه ساخت و تولید موضوع رساله خود را انتخاب و در مدت زمان تعیین شده به انجام آن بپردازد. کلیه مقررات این بخش از انتخاب استاد راهنما یا اساتید مشاور واجد شرایط، مراحل تصویب موضوع رساله و ارائه گزارشهای دوره مطابق آئین نام اجرایی مصوب ۷۲/۱۲/۸ شورایعالی برنامه ریزی می باشد.

تذکرات دوره دکتری:

الف- دانشجو موظف است تا پایان نیمسال اول استاد راهنمای خود را مشخص نماید.

ب- موضوع رساله می تواند در نیمسال اول تحصیلی دانشجو مشخص گردد.

پ- دانشجو باید سمینار ۱ را در نیمسال اول و سمینار ۲ را در نیمسال دوم تحصیلی خود اخذ نماید و در انتهای نیمسال گزارش شفاهی پژوهش را ارائه نماید.

ج- دانشجو حداکثر تا انتهای نیمسال سوم تحصیلی خود ملزم به تصویب موضوع رساله می باشد.

تذکرات دوره کارشناسی ارشد:

الف- دانشجو موظف است تا پایان نیمسال اول استاد راهنما خود را مشخص نماید.

ب- موضوع پایان نامه می تواند در نیمسال اول تحصیلی دانشجو مشخص گردد.

ج- دانشجو باید در نیمسال دوم تحصیلی خود نسبت به انتخاب واحد درس سمینار اقدام نماید و تا پایان این نیمسال گزارش شفاهی سمینار را ارائه نماید.

د- دانشجو باید در نیمسال سوم تحصیلی، ۲ واحد از پایان نامه را انتخاب نموده و حداکثر تا ابتدای نیمسال سوم ملزم به تصویب موضوع آن می باشد.

علاوه بر موارد فوق، هر دانشجوی دوره کارشناسی ارشد در صورتیکه در دوره های قبلی خود دروس پیشنیاز را نگذرانده باشد، به تشخیص گروه آموزشی باید دروس جبرانی را با حداقل معدل ۱۲ بگذرانند. برای این دروس، واحدی به دانشجو تعلق نمی گیرد. دانشجو حداکثر ۶ واحد از دروس جبرانی ذکر شده در برنامه آموزشی را بر حسب تشخیص گروه اخذ می نماید.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

جدول (۱)- توزیع واحدها در دوره دکتری مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید

تعداد واحد	نوع دروس
۰	دروس جبرانی
۱۵	دروس اختیاری
۲	سمینار ۱ و ۲
۱۹	رساله
۳۶	جمع

جدول (۲)- توزیع واحدها در دوره کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید

تعداد واحد	نوع دروس
۰	دروس جبرانی
۰	دروس پایه
۶	دروس الزامی
۹	دروس تخصصی
۹	دروس اختیاری
۲	سمینار
۶	پایان نامه
۳۲	جمع

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

فارغ التحصیلان دوره های کارشناسی گرایش های مهندسی مکانیک و مهندسی مواد و متالورژی و مهندسی صنایع می توانند در امتحان ورودی دوره کارشناسی ارشد ساخت و تولید شرکت کنند.

شرایط ورود به دوره دکتری مطابق شرایط مندرج آئین نامه دوره دکتری مصوب ۷۲/۱۲/۸ و مصاحبه علمی توسط شورای تخصصی گروه ساخت و تولید می باشد.

ضوابط ورود داوطلبان به دوره دکتری به شرح زیر است:

الف- داشتن شرایط عمومی ورود به آموزش عالی

ب- داشتن مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد مرتبط با رشته که حسب مورد به تایید وزارت علوم تحقیقات و فناوری رسیده باشد.

ج- احراز صلاحیت علمی برای ورود به رشته

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول ۱ عنوان و مشخصات کلی دروس جبرانی کارشناسی ارشد ساخت و تولید

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۳-۱) واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	زبان تخصصی	۲	*			۳۲	۰	-	-
۲.	روش های تولید	۲	*			۳۲	۰	-	-
۳.	اخلاق حرفه ای در فنی مهندسی	۲	*			۳۲	۰	-	-

نکته: دانشجو با نظر گروه آموزشی، حداکثر ۶ واحد از دروس جبرانی فوق را اخذ می نماید.

جدول ۲ عنوان و مشخصات کلی دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد ساخت و تولید*

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۳-۱) واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	ریاضیات مهندسی پیشرفته	۳	*			۴۸	۰	-	-
۲	سیستم های تولید صنعتی	۳	*			۴۸	۰	-	-
۳	سمینار	۲	*			۳۲	۰	-	-

*دانشجوی کارشناسی ارشد باید تمام واحد های جدول فوق را اخذ نماید.

جدول ۳ عنوان و مشخصات کلی دروس الزامی دوره دکتری ساخت و تولید*

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۳-۱) واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	سمینار ۱ و ۲	۲	*			۳۲	۰	-	-

جدول ۴ عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی دوره کارشناسی ارشد ساخت و تولید

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۳-۱) واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	روش های اجزا محدود	۳	*			۴۸	۰	-	-
۲.	مکانیک محیط پیوسته	۳	*			۴۸	۰	ریاضیات مهندسی پیشرفته	-
۳.	ماشینکاری پیشرفته	۳	*			۴۸	۰	-	-
۴.	طراحی اجزاء و سازه ماشین های ابزار	۳	*			۴۸	۰	-	-
۵.	شکل دادن فلزات	۳	*			۴۸	۰	-	-
۶.	مهندسی ابزار دقیق	۳	*			۴۸	۰	-	-
۷.	متالورژی در تولید	۳	*			۴۸	۰	-	-
۸.	روش های ساخت افزایشی	۳	*			۴۸	۰	-	-
۹.	طراحی و ساخت پیشرفته به کمک کامپیوتر	۳	*			۴۸	۰	-	-

* دانشجوی کارشناسی ارشد باید حداقل ۹ واحد از دروس تخصصی را با نظر استاد راهنما اخذ نماید. مازاد بر ۹ واحد به عنوان درس اختیاری محسوب می گردد.

جدول ۵ عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد و دکتری مهندسی مکانیک گرایش
ساخت و تولید

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۳-۱) واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	محاسبات عددی پیشرفته	۳	*			۴۸	۰	-	-
۲.	تحلیل شکل دادن فلزات	۳	*			۴۸	۰	شکل دادن فلزات	-
۳.	جوشکاری	۳	*			۴۸	۰	-	-
۴.	آزمون های غیر مخرب پیشرفته	۳	*			۴۸	۰	-	-
۵.	تحلیل تجربی تنش	۳	*			۴۸	۰	-	-
۶.	آهنگری پیشرفته	۳	*			۴۸	۰	-	-
۷.	متالورژی پودر پیشرفته	۳	*			۴۸	۰	متالورژی در تولید	-
۸.	فناوری پلاستیک پیشرفته ۱	۳	*			۴۸	۰	-	-
۹.	فناوری پلاستیک پیشرفته ۲	۳	*			۴۸	۰	فناوری پلاستیک پیشرفته ۱	-
۱۰.	مواد مرکب ۱	۳	*			۴۸	۰	-	-
۱۱.	مواد مرکب ۲	۳	*			۴۸	۰	مواد مرکب ۱	-
۱۲.	مکانیک مواد مرکب	۳	*			۴۸	۰	-	-
۱۳.	خواص فیزیکی مکانیکی پلاستیک ها	۳	*			۴۸	۰	-	-
۱۴.	تحلیل شکل دهی مواد پلیمری	۳	*			۴۸	۰	-	-
۱۵.	تحلیل رفتار جریان پلیمر ها (رنولوژی)	۳	*			۴۸	۰	-	-
۱۶.	مکاترونیک ۱	۳	*			۴۸	۰	-	-
۱۷.	مکاترونیک ۲	۳	*			۴۸	۰	مکاترونیک ۱	-
۱۸.	رباتیک پیشرفته	۳	*			۴۸	۰	-	-
۱۹.	کنترل ربات	۳	*			۴۸	۰	-	-
۲۰.	ربات های نرم	۳	*			۴۸	۰	-	-
۲۱.	کنترل مدرن	۳	*			۴۸	۰	کنترل خطی	-
۲۲.	کنترل خطی	۳	*			۴۸	۰	-	-
۲۳.	کنترل دیجیتال	۳	*			۴۸	۰	کنترل خطی	-

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۳-۱) واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۲۴.	کاربرد میکروپروسورها	۳			*	۳۲	۳۲	مکاترونیک ۱	-
۲۵.	مواد و سازه های هوشمند	۳	*			۴۸	۰	-	-
۲۶.	فناوری فراصوت	۳	*			۴۸	۰	-	-
۲۷.	اندازه گیری پیشرفته	۳	*			۴۸	۰	مهندسی ابزار دقیق	-
۲۸.	طراحی و ساخت وسائل اندازه گیری	۳			*	۳۲	۳۲	مهندسی ابزار دقیق	-
۲۹.	هیدرولیک و نیوماتیک پیشرفته	۳	*			۴۸	۰	-	-
۳۰.	ارتعاشات ماشینهای ابزار	۳	*			۴۸	۰	-	-
۳۱.	سیستمهای آزمایش و کنترل ماشینهای ابزار	۳	*			۴۸	۰	-	-
۳۲.	طراحی جامع ماشین های ابزار	۳	*			۴۸	۰	-	-
۳۳.	طراحی قید و بندهای پیشرفته	۳	*			۴۸	۰	-	-
۳۴.	طراحی مکانیزم های پیشرفته	۳	*			۴۸	۰	-	-
۳۵.	ماشینهای کنترل عددی پیشرفته	۳	*			۴۸	۰	-	-
۳۶.	روشهای پرداخت سطوح	۳			*	۲۲	۲۲	-	-
۳۷.	فرآیندهای الکترو فیزیکی	۳	*			۴۸	۰	-	-
۳۸.	پوشش فلزات	۳	*			۴۸	۰	-	-
۳۹.	برنامه ریزی فرآیند ساخت به کمک کامپیوتر CAPP	۳	*			۴۸	۰	-	-
۴۰.	بهینه سازی در طراحی و تولید	۳	*			۴۸	۰	-	-
۴۱.	اتوماسیون صنعتی	۳	*			۴۸	۰	-	-
۴۲.	مدیریت فناوری	۳	*			۴۸	۰	-	-
۴۳.	برنامه ریزی، کنترل تولید و کیفیت	۳	*			۴۸	۰	-	-
۴۴.	هوش مصنوعی و سیستمهای خبره	۳	*			۴۸	۰	-	-
۴۵.	الاستیسیته	۳	*			۴۸	۰	-	-
۴۶.	پلاستیسیته	۳	*			۴۸	۰	-	-
۴۷.	روشهای تحقیق در مهندسی	۲	*			۲۲	۰	-	-
۴۸.	تاریخ و فلسفه علم و فناوری	۳	*			۴۸	۰	-	-
۴۹.	کارآفرینی در مهندسی ساخت و تولید	۳	*			۴۸	۰	-	-
۵۰.	مباحث منتخب	۳	*			۴۸	۰	-	-
۵۱.	حداکثر دو درس از سایر دانشکده ها و گرایش ها	۳	*			۴۸	۰	-	-

* دروس اختیاری مقطع دکتری شامل کلیه دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد (جدول ۵) می باشد، به شرط اینکه دانشجو در مقطع قبلی آنها را نگذرانده باشد.

* دانشجویان دکتری می توانند علاوه بر جدول ۵، از جداول ۲ و ۴ (جداول دروس الزامی و تخصصی دوره کارشناسی ارشد) در صورت نگذراندن آنها در دوره قبلی، نیز درس اختیاری انتخاب نمایند.