

# فهرست برنامه دکتری مهندسی مواد و متالورژی ( گرایش های متالورژی، خوردگی، و سرامیک )

## صفحه

## شرح

۱	۱- مقدمه
۲	۲- تعریف و هدف
۲	۳- شرایط انتخاب دانشجو
۳	۴- طول دوره و شکل نظام
۳	۵- مرحله آموزشی
۴	۶- آزمون جامع دکتری
۴	۷- مرحله پژوهشی
۵	۸- دروس اصلی و تخصصی
۶	جدول ۱- دروس پایه دوره دکتری مهندسی مواد و متالورژی
۷	جدول ۲- دروس تخصصی گرایش متالورژی
۸	جدول ۳- دروس تخصصی گرایش خوردگی
۹	جدول ۴- دروس تخصصی گرایش سرامیک
۱۰	سرفصل دروس

## به نام خدا

### برنامه دوره دکتری مهندسی مواد و متالورژی

#### ۱- مقدمه

پیشرفت و توسعه صنعتی و اقتصادی هر کشور به تقویت بنیه علمی و گسترش زمینه های دانش مربوط می-شود و استقلال و خودکفایی با نهادینه شدن تحقیقات در مراکز علمی و پژوهشی و توسعه تحقیقات می-تواند تحقق یابد. اهمیت مواد نو و نقش آنها در تمدن بشری در قرن بیست و یکم موجب توجه کشورها و جهت یافتن بخش قابل توجهی از تحقیقات به سوی مهندسی مواد گردیده است. همچنین به دلیل آنکه کشور ما به لحاظ مواد اولیه معدنی و انرژی از غنای خوبی برخوردار است، فرآوری مواد و بکارگیری آنان بخصوص در صنعت انرژی از اهمیت شایانی برخوردار است. در این راستا علاوه بر دوره های مختلف در سطح کارشناسی با قدمت ۵۰ ساله در کشور، دوره های کارشناسی ارشد شناسایی و انتخاب مواد مهندسی، (متالورژی)، خوردگی و حفاظت مواد، سرامیک، استخراج فلزات، جوشکاری، شکل دادن فلزات، ریخته‌گری، و نانو مواد در کشور از بعد از سال ۱۳۶۰ توسط شورای عالی برنامه ریزی تدوین گردید، که دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تربیت مدرس از سال ۱۳۶۸ با اجرای دوره های کارشناسی ارشد شناسایی و انتخاب مواد مهندسی و سپس خوردگی و حفاظت مواد، سرامیک و اخیراً نانو مواد در این زمینه فعالیت داشته است. در دهه ۱۳۷۰ اجرای دوره های دکترای تخصصی مهندسی مواد در دانشگاههای توانمند که از بلوغ علمی کافی برخوردار بودند و ابزار مورد نیاز را داشتند، بعنوان عامل مهمی در رسیدن به اهداف متعالی پیشرفت صنعتی و توسعه اقتصادی مورد توجه واقع شدند. لذا با اخذ مجوزهای لازم بخش مهندسی مواد دانشگاه تربیت مدرس از سال تحصیلی ۱۳۷۵ به اجرای دوره دکترای مهندسی مواد نیز اهتمام ورزید. مطابق خطوط راهنمای وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مبنی بر نیاز به بررسی و در صورت نیاز بازنگری در برنامه دوره دکترا و همچنین کاهش تعداد واحدهای آموزشی دوره دکترا پس از ابلاغ آیین نامه دوره های دکتری از سوی وزارت متبوع و همچنین با توجه به تجربیات کسب شده در برگزاری و ارائه دوره های دکترا در ده سال اخیر، بخش مهندسی مواد دانشگاه تربیت مدرس، با توجه چشم انداز توسعه دانشگاه و تحولات در سایر دانشگاه ها(داخلی و خارجی)، بر خود لازم دید نسبت به بازنگری برنامه درسی مصوب مورخ ۱۳۷۶/۱۱/۵ اقدام نماید. به امید آنکه اجرای هرچه موثرتر دوره دکترای مهندسی مواد گامی دیگر در جهت پیشرفت و ترقی و تعالی میهن اسلامی مان باشد.

## ۲- تعریف ، هدف ، و محدوده کاربرد

دوره آموزشی پژوهشی دکترای مهندسی مواد بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در این رشته است که به اعطای مدرک دکترای تخصصی (Ph.D.) در پایان دوره پس از احراز شرایط لازم می‌انجامد. دوره شامل دروس نظری اصلی و تخصصی و پژوهشی در قالب رساله می باشد. دروس اصلی کمک خواهد نمود که دانشجو اشراف خود نسبت به زمینه های مختلف مهندسی مواد را تقویت نموده تا توانایی تدریس و تحقیق در زمینه های مهم بین رشته ای را در خود فراهم آورد. دروس تخصصی و پژوهش تجربی بایستی در ارتباط با یکدیگر و در گرایش خاص و هماهنگ باشند که منجر به تخصص در زمینه مربوط گردد. گرایش های مورد نظر می توانند متالورژی ، خوردگی و سرامیک باشد.

اهداف دوره دکترای مهندسی مواد و متالورژی مشتمل بر موارد ذیل است:

- ۱- یافتن تخصص در سطح عالی در یک زمینه خاص از مهندسی مواد و اشراف بر آثار علمی مربوطه از تکیه بر تحقیق
- ۲- آشنایی با روش های پیشرفته تحقیق و قابلیت نوآوری در زمینه تخصصی و پیشرفت و گسترش مرزهای دانش
- ۳- دستیابی به آخرین و جدیدترین مبانی علمی و فن آوری در تخصصهای مربوطه.
- ۴- تسلط بر مبانی علمی زمینه تخصصی مربوطه در مهندسی مواد و قابلیت حل مسایل علمی و مهندسی و ارزیابی و تجزیه و تحلیل آنها.
- ۵- محدوده کاربرد این برنامه دانشگاه تربیت مدرس میباشد و شامل دوره دکترای نانو مواد نمی گردد.

### ۳- شرایط انتخاب دانشجو:

شرایط ورود دانشجو به دوره دکترای مهندسی مواد طبق آئین نامه های مصوب وزارت علوم ، تحقیقات فن آوری و دانشگاه تربیت مدرس می باشد

### تبصره ۱ : مصاحبه علمی داوطلبان ورودی

- دوره دکترای مهندسی مواد در گرایشهای متالورژی ، خوردگی و حفاظت مواد، و سرامیک جداگانه در زیر نظر گروههای تخصصی ذکر شده در ذیل انجام میگردد:
- گرایش متالورژی زیر نظر گروه شناسایی و انتخاب مواد(متالورژی)
  - گرایش خوردگی و حفاظت مواد زیر نظر گروه خوردگی
  - گرایش سرامیک زیر نظر گروه سرامیک

## ۴ - طول دوره و شکل نظام

دوره دکترای مهندسی مواد دو مرحله آموزشی و پژوهشی را شامل می شود. نحوه شروع و خاتمه هر مرحله و حداقل و حداکثر طول دوره مطابق آئین نامه های دانشگاه تربیت مدرس است. دوره به صورت واحدی شامل ۱۴ واحد آموزشی و ۲۲ واحد پژوهشی (رساله) در سیستم ترمی (نیم سالی) می باشد. دوره آموزشی شامل دروس اصلی و دروس تخصصی می باشد.

## ۵ - مرحله آموزشی

در مرحله آموزشی دوره دکترای مهندسی مواد حداقل ۱۴ واحد در سطح تحصیلات تکمیلی علاوه بر واحدهای جبرانی و واحدهای قبلی گذرانده شده در مقطع کارشناسی ارشد بایستی گذرانده شود. این ۱۴ واحد به شرح ذیل می باشد:

الف - دروس پایه دوره دکترای مهندسی مواد	۶ واحد (طبق جدول ۱ پیوست)
ب - دروس تخصصی	۶ واحد (طبق جداول ۲ الی ۴ پیوست)
ج - سمینار ۱ و سمینار ۲	۲ واحد

**تبصره ۲:** دانشجوی موظف است در شروع نیمسال اول تحصیلی، استاد راهنما و زمینه تحقیقاتی خود را مشخص کند و نسبت به برنامه ریزی اخذ دروس پایه و تخصصی، هماهنگ با اهداف کلی در نظر گرفته شده برای زمینه تحقیقاتی زیر نظر استاد راهنما و با تایید مدیر گروه تخصصی اقدام نماید.

## ۶ - آزمون جامع دکتری

دانشجویانی که دروس مرحله آموزشی خود را با موفقیت گذرانده باشند، لازم است در آزمون جامع مطابق مقررات دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تربیت مدرس و آیین نامه های اجرایی صادره از سوی معاونت آموزشی و پژوهشی دانشگاه و دانشکده شرکت کنند. دانشجوی حداکثر دو بار می تواند در آزمون جامع شرکت کند. جزئیات و شرایط برگزاری آزمون مطابق دستورالعمل اجرایی مربوطه می باشد. انتخاب مواد آزمون به تشخیص شورای گروه تخصصی مربوطه می باشد.

**تبصره ۳:** آزمون شفاهی شامل تهیه و ارائه پیشنهاد پروژه پژوهشی مربوط به رساله دکتری است که از ابتدای نیمسال دوم بررسی آن می تواند شروع شود. آزمون شفاهی و دفاع از پیشنهاد پروژه (Proposal) در جلسه عمومی با حضور ممتحنین داخلی و خارج از دانشکده و استاد راهنما و معاون تحصیلات تکمیلی دانشکده یا نماینده وی برگزار می شود. در صورت عدم قبولی پس از دو مرتبه شرکت در آزمون جامع دانشجوی از ادامه دوره دکتری محروم خواهد شد.

**تبصره ۴:** درصد نمره یا امتیاز امتحان کتبی و شفاهی در نمره کل آزمون جامع دکتری طبق مقررات دانشکده میباشد.

## ۷- مرحله پژوهشی

مقدمات این مرحله از ابتدای نیمسال اول از شروع دوره فراهم می شود که دانشجو زمینه تحقیقاتی و استاد راهنمای خود را مشخص می کند و با اخذ واحدهای سمینار ۱ و سمینار ۲ هرکدام به ارزش یک واحد زیر نظر استاد راهنما بررسی های اولیه را در جهت تعریف طرح تحقیق خود را انجام می دهد. گزارش سمینار ۱ و ۲ جداگانه در انتهای نیمسال اول و دوم در مقابل هیات ممتحن منتخب گروه تخصصی به انجام میرسد. بعد از قبولی در آزمون جامع در نیمسال سوم، مرحله پژوهشی بطور رسمی شروع می شود. موضوع پروژه دکتری و اخذ آن توسط دانشجو بایستی در گروه تخصصی بررسی و تایید گردد و به تصویب شورای بخش مهندسی مواد و شورای پژوهشی دانشکده برسد. تعداد کل واحدهایی که دانشجو باید در مرحله پژوهشی با عنوان پروژه تحقیقاتی رساله دکتری اخذ کند ۲۲ واحد می باشد که در هر نیمسال بطور متوسط در ۶ واحد آن ثبت نام می کند. ارزیابی رساله و قبولی در مرحله پژوهشی مطابق آیین نامه دوره دکتری انجام می شود. تدوین رساله دکتری توسط دانشجو پس از اتمام پروژه تحقیقاتی و تأیید و تشخیص استاد راهنما و استادان مشاور انجام می شود.

**تبصره ۵:** تغییر استاد راهنما و یا موضوع رساله، تنها یک بار بطور مستدل و با بررسی گروه تخصصی و تصویب در شورای بخش مهندسی مواد و شورای پژوهشی دانشکده امکان پذیر می باشد. بدیهی است سنوات تحصیلی دانشجو نباید از سقف مجاز در آیین نامه دکتری تجاوز کند.

**تبصره ۶:** پس از تدوین رساله در موعد مقرر و تأیید کمیته و کیفیت و صحت مطالب آن از طرف استاد راهنما و یکی از هیئت داوران دانشجو موظف است در جلسه ای با حضور هیئت داوران که ترکیب آن را آیین نامه مشخص کرده است از رساله دکتری خود دفاع کند.

## ۸- دروس پایه و تخصصی

نظر به اینکه دوره های کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی و مواد شامل تخصص های مختلف است و نیز برای دوره دکتری زمینه های گوناگون تخصصی مطرح است و این دوره ضمن جامع بودن ضرورتاً بایستی منجر به تخصص در سطح عالی در یکی از شاخه های مهندسی مواد بشود، لذا دروس دوره دکتری در بخش های اصلی و تخصصی ارائه می شود. هر دانشجو موظف به گذراندن ۶ واحد از دروس اصلی و ۸ واحد در یکی از گرایش های تخصصی و ۲ واحد بعنوان پژوهش ۱ و ۲ می باشد. مجموعه دروس اصلی و تخصصی در جداول پیوست به شرح ذیل آورده شده است:

جدول ۱- دروس پایه دوره دکتری مهندسی مواد

جدول ۲- دروس تخصصی گرایش متالورژی

جدول ۳- دروس تخصصی گرایش خوردگی

جدول ۴- دروس تخصصی گرایش سرامیک

**تبصره ۷:** انتخاب دروس تخصصی گرایش با نظر استاد راهنمای پروژه تحقیقاتی و دروس پایه با تأیید گروه تخصصی است. ضمناً چنانچه درسی دارای پیشنیاز یا هم‌نیاز باشد، دانشجو ملزم به رعایت و گذراندن آنها می‌باشد.

**تبصره ۸:** دانشجو می‌تواند با نظر استاد راهنما و تایید گروه تخصصی حداکثر یک عنوان از دروس تخصصی سایر دروس کارشناسی ارشد سایر رشته‌ها و گرایش‌های مهندسی اخذ نماید

## جدول ۱- دروس پایه دوره دکتری مهندسی مواد و متالورژی \*

ردیف (کد درس)	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز (همنیاز)	نوع درس		تعداد ساعت	
				نظری	عملی	نظری	عملی
1	روشهای پیشرفته تحقیق در علوم مهندسی	۲	--	x		32	
2	فیزیک حالت جامد پیشرفته	۲	--	x		32	
3	شعبه سازی در مهندسی مواد	۲	--	x		32	
4	مواد و فرایندهای پیشرفته	۲	--	x		32	
5	مهندسی سطح پیشرفته	۲	--	x		32	
6	نانو فناوری پیشرفته (۱)	2	--	x		32	

\* مشروط بر اینکه در کارشناسی ارشد نگذرانده باشد.

\* دانشجویان با نظر گروه تخصصی ۶ واحد درسی از جدول فوق را خواهد گذراند.

## جدول ۲- دروس تخصصی متالورژی \*

ردیف (کد درس)	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز (همنیاز)	نوع درس		تعداد ساعت	
				نظری	عملی	نظری	عملی
1	آلیاژهای دمای بالا و ترکیبات بین فلزی	۲	مواد و فرایندهای پیشرفته	x		32	
2	مواد مغناطیسی	۲	--	x		32	
3	علم و فناوری پیشرفته پودر	۲	--	x		32	
4	کامپوزیتها	۲	--	x		32	
5	بیومواد	۲	--	x		32	
6	مباحث ویژه در متالورژی	۲	--	x		32	
۷	مواد هوشمند و آلیاژهای حافظه دار	۲	--	x		32	
۸	مکانیزم مقاوم شدن	۲	نقص شبکه-ای	x		32	
۹	روشهای پیشرفته غیر مخرب	۲	--	x		32	
۱۰	طراحی در مهندسی جوش	۲	--	x		32	
۱۱	روشهای پیشرفته اتصال مواد	۲	--	x		32	
۱۲	کنترل کیفیت پیشرفته	۲	--	x		32	
۱۳	متالورژی جوشکاری پیشرفته	۲	--	x		32	
۱۴	شبیه سازی ریز ساختار	۲	شبیه سازی در مهندسی مواد	x		32	

\* دانشجو با نظر گروه تخصصی ۶ واحد درسی از جدول فوق را خواهد گذراند.

\* دانشجو میتواند حداکثر یک عنوان درس را از سایر رشته های مرتبط با نظر استاد راهنما و تایید گروه بگذراند.

\* مشروط بر اینکه در کارشناسی ارشد نگذرانده باشد.



### جدول ۳- دروس تخصصی خوردگی \*

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز (همنیاز)	نوع درس		تعداد ساعت	
				نظری	عملی	نظری	عملی
۱	خوردگی پیشرفته	۲	الکتروشیمی پیشرفته	x		32	
۲	خوردگی مواد غیر فلزی	۲	--	x		32	
۳	خوردگی میکروبی (بیولوژیک)	۲	--	x		32	
۴	الکترون میکروسکوپی در خوردگی	۲	--	x	x	16	32
۵	مباحث ویژه در مهندسی سطح	۲	--	x		32	
۶	روش‌های پیشرفته غیر مخرب	۲	--	x		32	
۷	مکانیزم‌های تخریب	۲	--	x		32	
۸	روش‌های پیشرفته دستگاهی در الکتروشیمی	۲	--	x		32	
۹	اکسیداسیون و خوردگی داغ	۲	--	x		32	

\* دانشجو با نظر گروه تخصصی ۶ واحد درسی از جدول فوق را خواهد گذراند.

\* دانشجو میتواند حداکثر یک عنوان درس را از سایر رشته‌های مرتبط با نظر استاد راهنما و تایید گروه بگذراند.

\* مشروط بر اینکه در کارشناسی ارشد نگذرانده باشد.

## جدول ۴- دروس تخصصی سرامیک \*

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز (همنیاز)	نوع درس		تعداد ساعت	
				نظری	عملی	نظری	عملی
۱	الکتروسرامیک‌های پیشرفته	۲	--	X		32	
۲	رفتار مکانیکی و حرارتی مواد سرامیکی	۲	--	X		32	
۳	شیشه و شیشه-سرامیکها	۲	تئوری پیشرفته شیشه	X		32	
۴	کامپوزیت‌ها	۲	--	X		32	
۵	سیستم‌های چند جزئی در سرامیک‌ها	۲	ترمودینامیک مواد	X		32	
۶	لایه‌های نازک	۲	مهندسی سطح پیشرفته	X		32	
۷	سرامیک‌های نوری پیشرفته	۲	فیزیک حالت جامد پیشرفته	X		32	
۸	مباحث ویژه در سرامیک	۲	--	X		32	
۹	علم و فناوری پیشرفته پودر	۲	--	X		32	
۱۰	ابرسیاها	۲	--	X		32	
۱۱	روش‌های پیشرفته غیر مخرب	۲	--	X		32	
۱۳	مواد مغناطیسی	۲	--	X		32	
۱۴	پودرهای میکرو و نانو	۲	--	X		32	
۱۵	بیومواد	۲	--	X		32	
۱۶	دیرگدازهای پیشرفته	۲	--	X		32	
۱۷	مباحث ویژه در ترمودینامیک پیشرفته مواد	۲	--	X		32	

- \* دانشجو با نظر گروه تخصصی ۶ واحد درسی از جدول فوق را خواهد گذراند.
- \* دانشجو میتواند حداکثر یک عنوان درس را از سایر رشته‌های مرتبط با نظر استاد راهنما و تایید گروه بگذراند.
- \* مشروط بر اینکه در کارشناسی ارشد نگذرانده باشد.