



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: کارشناسی

رشته: مهندسی مواد و متالورژی



گروه فنی و مهندسی

مصوبه بیست و ششمین جلسه کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۳/۱۱/۵

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

برنامه درسی دوره کارشناسی رشته مهندسی مواد و متالورژی

کمیته: مواد و متالورژی

گروه: فنی و مهندسی

کرایش: -

رشته: مواد و متالورژی

کد رشته: -

دوره: کارشناسی

کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی، در بیست و ششمین جلسه مورخ ۹۳/۱۱/۵، برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی رشته مهندسی مواد و متالورژی را به شرح زیر تصویب کرد:

ماده ۱: برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی رشته مواد و متالورژی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم‌الاجرا است:

الف) دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می‌شوند.

ب) مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می‌شوند و تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی هستند.

ماده ۲: این برنامه از تاریخ ۹۳/۱۱/۵ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی رشته مواد و متالورژی مصوب ۷۲/۷/۲ شد و برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند، لازم‌الاجرا است.

ماده ۳: برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی رشته مواد و متالورژی در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجرا به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می‌شود.

۱. برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی رشته مهندسی مواد و متالورژی که از سوی کمیته فنی مهندسی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲. این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و پس از آن نیازمند بازنگری است.

مجتبی شریعتی نیاسر

نایب رئیس شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی



عبدالرحیم نوه‌ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

ر. ا. ا.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



فهرست

فصل اول: مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی ۱

فصل دوم: جداول دروس ۹

- جدول دروس عمومی ۱۰

- جدول دروس پایه ۱۱

- جدول دروس تخصصی گرایش مهندسی مواد ۱۲

- جدول دروس اختیاری گرایش مهندسی مواد (الف- زمینه مهندسی و علم مواد) ۱۳

- الف) جدول دروس اختیاری گرایش مهندسی مواد (ب- زمینه مهندسی سرامیک) ۱۴

- جدول دروس تخصصی گرایش مهندسی متالورژی ۱۵

- جدول دروس اختیاری گرایش مهندسی متالورژی (الف- زمینه تولید فلزات) ۱۶

- جدول دروس اختیاری گرایش مهندسی متالورژی (ب- زمینه ریخته‌گری) ۱۷

- جدول دروس اختیاری گرایش مهندسی متالورژی (ج- زمینه شکل دادن فلزات) ۱۸

- جدول دروس اختیاری گرایش مهندسی متالورژی (د- زمینه مهندسی سطح) ۱۹

فصل سوم: سرفصل دروس ۲۰

- سرفصل دروس عمومی ۲۱

- سرفصل دروس پایه ۴۴

- سرفصل دروس تخصصی گرایش مهندسی مواد ۵۸

- سرفصل دروس اختیاری گرایش مهندسی مواد (زمینه مهندسی و علم مواد) ۹۲

- سرفصل دروس اختیاری گرایش مهندسی مواد (زمینه مهندسی سرامیک) ۱۰۳

- سرفصل دروس تخصصی گرایش مهندسی متالورژی ۱۲۰

- سرفصل دروس اختیاری گرایش مهندسی متالورژی (زمینه تولید فلزات) ۱۵۴

- سرفصل دروس اختیاری گرایش مهندسی متالورژی (زمینه ریخته‌گری) ۱۷۳

- سرفصل دروس اختیاری گرایش مهندسی متالورژی (زمینه شکل دادن فلزات) ۱۸۷

- سرفصل دروس اختیاری گرایش مهندسی متالورژی (زمینه مهندسی سطح) ۱۹۹



جدول تطبیق رشته‌ها و گرایش‌های فعلی در برنامه کارشناسی مهندسی مواد با گرایش‌های برنامه جدید
 کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی

| رشته‌ها و گرایش‌های فعلی در برنامه کارشناسی مهندسی مواد | گرایش‌های برنامه جدید کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی |
|---|---|
| متالورژی صنعتی | مهندسی متالورژی |
| متالورژی استخراجی | مهندسی متالورژی |
| مهندسی سرامیک | مهندسی مواد (زمینه سرامیک) |
| مهندسی مواد (بدون گرایش) | مهندسی مواد- مهندسی متالورژی |
| ذوب فلزات و ریخته‌گری | مهندسی متالورژی (زمینه ریخته‌گری) |



پیش گفتار

برنامه حاضر با عنوان کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی در کمیته برنامه‌ریزی مهندسی مواد و متالورژی، گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه‌ریزی در طول چهار سال تهیه و تدوین شده است. در این رابطه پس از مطالعه و بررسی با توجه به برنامه‌های قبلی این رشته مهم مهندسی در دهه‌های گذشته و تجارب بدست آمده و پیشرفت‌های حاصله در صنعت کشور و در دنیا، رشد و توسعه دوره‌های تحصیلات تکمیلی در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی کشور، و همچنین برنامه‌های توسعه‌ای بانجام رسیده و در حال انجام و در پیش است و سیاستگذاری‌ها با توجه به افق ۱۴۰۴ تدوین برنامه‌ای جدید ضروری بنظر می‌آید.

برنامه‌های قبلی کارشناسی در این رشته با عنوان مهندسی مواد به مدت بیست سال با سه گرایش متالورژی صنعتی، متالورژی استخراجی و سرامیک در دانشکده‌های مهندسی با اجرا درآمده و در سال‌های اخیر در بعضی دانشگاه‌ها بدون گرایش اجرا شده است. برنامه جدید با توجه به نیازهای علمی و صنعتی و تکنولوژیکی کشور در زمینه تخصصی مهندسی مواد و متالورژی و دامنه وسیعی در دنیای مواد مهندسی وجود دارد، به نحوی برنامه‌ریزی شده است که قابلیت انعطاف کافی داشته باشد و دانش‌آموختگان این دوره کارشناسی علاوه بر پایه قوی علمی و مهندسی و آمادگی برای ورود به مقاطع بالاتر در زمینه‌های تخصصی و صنعتی مهندسی مواد و متالورژی آگاهی و کارایی لازم را دارا باشند.

برای نیل به این اهداف، برنامه کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی با دو گرایش مهندسی مواد و مهندسی متالورژی تدوین شده است و هر گرایش مشخصه، ویژگی و رسالت خود را داراست. بعلاوه در هر گرایش، زمینه‌ها یا بسته‌های تخصصی نیز دیده شده که واحد عالی آموزشی مجری دوره می‌تواند بر حسب نیاز و ضرورت و توانایی، یک یا چند زمینه تخصصی را نیز ارائه دهد. مثلاً در گرایش مهندسی مواد، زمینه تخصصی سرامیک آورده شده که دانشجویان بیست واحد درسی و آزمایشگاه تخصصی و پروژه و کارآموزی خود را در این زمینه می‌گذرانند. در غیر اینصورت دانشجوی در گرایش مهندسی مواد بدون زمینه تخصصی فارغ‌التحصیل می‌شود.

در تهیه و تدوین این دوره کارشناسی، پس از بررسی برنامه‌های آموزشی دانشگاه‌های معتبر خارجی و عمدتاً غربی، برنامه‌های مصوب قبلی در وزارت علوم و تحقیقات و فناوری، برنامه دانشگاه تهران پردیس دانشکده‌های فنی، برنامه دانشکده مهندسی و علم مواد دانشگاه صنعتی شریف و دانشکده مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه علم و صنعت ایران مورد مطالعه و استفاده قرار گرفته و بعلاوه اساتید دانشکده‌های مهندسی مواد و متالورژی در دانشگاه‌های تهران در تدوین سرفصل‌ای جدید دروس زحمت کشیده و همکار صمیمانه داشته‌اند که بدینوسیله قدردانی و تشکر و سپاسگزاری می‌شود. همچنین از همکاران و



کارشناسان در برنامه‌ریزی فنی و مهندسی در وزارت علوم و تحقیقات و فناوری صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

اعضاء کمیته برنامه‌ریزی مهندسی مواد و متالورژی در گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه-

ریزی:

- | | |
|-----------------------------|--|
| ۱- دکتر فرشاد اخلاقی | استاد دانشکده مهندسی متالورژی و مواد- پردیس دانشکده فنی دانشگاه تهران |
| ۲- دکتر جمشید آقازاده | استاد دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه صنعتی امیر کبیر |
| ۳- دکتر سیدمرتضی سید ریحانی | استاد دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف |
| ۴- دکتر علی شکوه‌فر | استاد دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی |
| ۵- دکتر فرهاد گلستانی‌فر | استاد دانشکده مهندسی مواد و متالورژی- دانشگاه علم و صنعت ایران |
| ۶- دکتر شمس‌الدین میردامادی | استاد دانشکده مهندسی مواد و متالورژی- دانشگاه علم و صنعت ایران |
| ۷- دکتر حسین یوزباشی‌زاده | استاد دانشکده مهندسی و علم مواد- دانشگاه صنعتی شریف- سرپرست کمیته برنامه‌ریزی مهندسی مواد و متالورژی |



فصل اول

مشخصات کلی دوره

کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی



بسم الله الرحمن الرحيم

مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی

(گرایش مهندسی مواد و گرایش مهندسی متالورژی)



مقدمه

با توجه به اهمیت و نقش مواد مهندسی و فلزات در توسعه و پیشرفت و صنایع زیربنایی به منظور گسترش دانش و فنون مهندسی مواد و متالورژی در کشور در سطح آموزش عالی پس از بررسی اولویت‌ها و نیازها و ساختار صنعت ایران و برنامه‌های توسعه انجام شده فعلی و آتی و با بهره‌گیری از چند دهه تجربه در آموزش این رشته مهم مهندسی در دانشگاه‌های کشور، دوره کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی با دو گرایش مهندسی مواد و مهندسی متالورژی در گروه فنی و مهندسی کمیته برنامه‌ریزی مهندسی مواد و متالورژی، تدوین شده است.

برنامه قبلی در حدود بیست سال قبل تدوین شده و با توجه به توسعه و پیشرفت‌هایی که در مواد نو در این مدت بوجود آمده، تکنولوژی‌های جدید که در فرآیندها بکار گرفته می‌شود و تغییراتی که در بازار کار ایجاد شده است، لزوم تدوین برنامه‌ای جدید در این رشته مهم مهندسی احساس می‌شد و بدین لحاظ تدوین برنامه‌ی جدید در دستور کار گروه برنامه‌ریزی قرار گرفت.

در راستای برنامه‌ریزی و تدوین این برنامه، ملاحظات ذیل در نظر گرفته شده است:

- بررسی برنامه‌های کارشناسی مهندسی مواد، علم مواد و متالورژی در تعدادی از دانشگاه‌های خارج و دانشگاه‌های داخل.
- گسترش دوره‌های تحصیلات تکمیلی و گرایش‌های کارشناسی ارشد متنوعی که در رشته مهندسی مواد و متالورژی در دانشگاه‌های کشور ارائه و اجرا می‌شود.
- فن‌آوری تکنولوژی‌های جدید در تولید مواد نو و فرآوری مواد و ساخت قطعات که موجبات پیشرفت را در دنیا فراهم آورده‌اند.
- احداث و گسترش صنایع فلزی سنگین در کشور و صنایع شیشه و سرامیک و صنایع پایین دستی آن‌ها که نیاز به متخصص در سطح کارشناس دارند.
- نظرخواهی از دانشکده‌های مجری و متخصصین و اساتید مهندسی مواد و متالورژی با گرایش‌های مختلف در مورد چهارچوب برنامه و محتوای آن.

با بررسی جنبه‌های مختلف و نیازها و نقطه‌نظرهای اعلام شده، کمیته برنامه‌ریزی مهندسی مواد و متالورژی سرانجام به این جمع‌بندی رسید که دوره کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی در دو گرایش متمایز مهندسی مواد و مهندسی متالورژی برنامه‌ریزی شود. هر گرایش دارای زمینه‌های تخصصی متنوعی است که فارغ‌التحصیلان می‌توانند در یکی از زمینه‌ها تخصص و تبحر بیشتری یابند.

تعریف و هدف

دوره کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی از رشته‌های آموزش عالی فنی و مهندسی است و با هدف تربیت کارشناس در دو گرایش مهندسی و علم مواد و مهندسی متالورژی برنامه‌ریزی شده است. محتوای برنامه به نحوی است که فارغ‌التحصیلان کارشناسانی با دانش و تخصص لازم در زمینه‌های متنوع مهندسی مواد و مهندسی متالورژی متناسب با نیازهای صنعت کشور باشند و به کار صنعتی اشتغال ورزند و همچنین بتوانند در دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری در زمینه تخصصی مورد علاقه خود ادامه تحصیل دهند و سپس بعنوان مهندس طراح و محقق و مدرس در حل مشکلات و مسائل صنعتی و پژوهش‌های بنیادی و کاربردی و زمینه‌های آموزشی در این رشته کارآیی داشته باشند.

هر گرایش مشتمل بر دروس عمومی و پایه، دروس تخصصی و اختیاری می‌باشد و بعلاوه دارای مجموعه‌هایی در زمینه تخصصی انتخابی است که حدود ۲۰ واحد درسی از مجموع ۱۴۰ واحد دوره بانضمام ۳ واحد پروژه و یک واحد کارآموزی را شامل می‌شود.

در گرایش مهندسی مواد دو زمینه تخصصی مهندسی و علم مواد و مهندسی سرامیک تعریف و تدوین و برنامه‌ریزی شده است و در گرایش مهندسی متالورژی زمینه‌های تخصصی تولید فلزات، ریخته‌گری، شکل‌دهی فلزات و مهندسی سطح، تعریف و تدوین و برنامه‌ریزی شده است. بر حسب ضرورت زمینه‌های دیگر نیز می‌تواند در دو گرایش آورده شود و مجموعه‌های آنها به برنامه اضافه گردد.

طول دوره و شکل نظام

این دوره کارشناسی همانند سایر دوره‌های کارشناسی در رشته‌های فنی و مهندسی و سایر رشته‌ها به طور متوسط در طول چهار سال و یا در هشت نیمسال تحصیلی ارائه و اجرا می‌شود. تعداد هفته‌ها و شروع و پایان هر نیمسال تابع مقررات و آئین‌نامه‌های آموزش عالی خواهد بود.

دروس نظری به ازاء هر واحد یک ساعت در هفته و دروس عملی و آزمایشگاهی به ازاء هر واحد ۳ ساعت در هفته می‌باشد.



کارآموزی به ارزش یک واحد و پروژه کارشناسی به ارزش ۳ واحد در زمینه تخصصی انتخابی اخذ و گذرانده می‌شود. پذیرش در این رشته مهندسی و گرایش‌های آن در دانشگاه‌ها از طریق آزمون سراسری و سازمان سنجش و یا بر طبق سایر ضوابط و آئین‌نامه‌های آموزش عالی خواهد بود.

دانشکده‌ها، گروه‌ها و واحدهای مجری دوره با توجه به امکانات و ترکیب هیئت علمی و تخصص‌های موجود می‌توانند هر کدام از زمینه‌ها را ارائه دهند. ارائه رشته و هر یک از دو گرایش تعریف شده در دانشگاه‌ها طبق ضوابط و آئین‌نامه‌های وزارت علوم و تحقیقات و فن‌آوری و شورای گسترش آموزش عالی خواهد بود.

در مدارک فارغ‌التحصیلان فقط عنوان رشته (مهندسی مواد و متالورژی) و گرایش مربوطه (مهندسی مواد یا مهندسی متالورژی) درج می‌شود.



واحدهای درسی دوره آموزشی کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی

تعداد کل واحدهای درسی اعم از نظری و عملی در هر دو گرایش ۱۴۰ واحد به شرح ذیل است:

| | | | |
|-----------------|---------|-----------------------|--------------|
| ۱- دروس عمومی | ۲۲ واحد | ۲۰ واحد نظری | ۲ واحد عملی |
| ۲- دروس پایه | ۳۰ واحد | ۲۶ واحد نظری | ۴ واحد عملی |
| ۳- دروس تخصصی | ۶۸ واحد | گرایش مهندسی مواد | ۶۰ واحد نظری |
| | | گرایش مهندسی متالورژی | ۵۸ واحد نظری |
| ۴- دروس اختیاری | ۲۰ واحد | | |

پروژه کارشناسی به ارزش ۳ واحد شامل تئوری و تجربی و کارآموزی به ارزش ۱ واحد جزء دروس تخصصی آورده شده است و بایستی الزاماً در زمینه تخصصی دانشجو اخذ و گذرانده شود. دانشکده‌ها و واحدهای آموزشی مجری این دوره کارشناسی می‌توانند ۲۰ واحد دروس زمینه تخصصی اختیاری را که در جداول مربوطه تعریف شده‌اند، ارائه دهند. زمینه‌های تخصصی دیگری نیز پس از تصویب در گروه آموزشی و کمیته برنامه‌ریزی مهندسی مواد و متالورژی می‌تواند اضافه شود. در طول دوره آموزشی کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی بازدیدهای علمی متعدد از واحدهای صنعتی و تولیدی در زمینه‌های تخصصی دانشجویان قویاً توصیه می‌شود تا فارغ‌التحصیلان علاوه بر گذراندن دروس نظری و عملی با صنعت و زمینه تخصصی خود آشنایی و آگاهی بیشتری داشته باشند. واحدهای آموزشی مجری دوره با همکاری دواير ذيربط نظير بخش ارتباط با صنعت و انجمن‌های علمی تا فارغ‌التحصیلان و غیره می‌توانند در توسعه بازدیدهای علمی و صنعتی و اجرای مطلوب دوره‌های کارآموزی اهتمام داشته باشند و این مهم اهمیت و اولویت خاص داشته باشد.

نقش و توانایی

فارغ التحصیلان دوره کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی در دو گرایش مهندسی مواد و مهندسی متالورژی در زمینه های تخصصی متنوع در این رشته دارای قابلیت و کارایی لازم برای فعالیت های مهندسی و تخصصی خواهند بود که از جمله به موارد ذیل می توان اشاره کرد:

- شناخت فرآیندهای تولید مواد و آشنایی با خواص مواد و روش های تولید
- تخصص کافی در زمینه مهندسی مواد و متالورژی و خصوصاً در زمینه تخصصی خود
- آمادگی برای ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر در زمینه تخصصی و سایر زمینه های مورد علاقه
- آشنایی با اصول علمی و تکنولوژی های مورد استفاده در مهندسی مواد و متالورژی
- قابلیت و آمادگی برای اشتغال به کارهای تخصصی و صنعتی
- توانایی انجام پروژه های تحقیقاتی کاربردی و صنعتی در زمینه های شناخت، کاربرد و تولید قطعات و مواد مهندسی در حد معمول و متعارف
- راهبری سیستم های تولید و خطوط تولید قطعات و مواد مهندسی و حل مسائل و مشکلات معمول آنها

مشاغل قابل احراز

فارغ التحصیلان کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی با توجه به دروس و آزمایشگاه ها و کارگاه های گذرانده در طول دوره و نیز با گرایش و زمینه تخصصی که احراز نموده اند، می توانند به عنوان کارشناس در صنایع مختلف که به صورت مستقیم و غیرمستقیم در رابطه با مهندسی مواد و مهندسی متالورژی به کار مشغول شوند. از آن جمله می توان صنایع ذیل را نام برد:

- فرآوری و آماده سازی و پرعیار سازی مواد
- صنایع تولید فلزات آهنی و غیر آهنی و آلیاژ سازی
- صنایع ریخته گری و شکل دهی فلزات
- پوشش دهی و حفاظت فلزات و مواد
- صنایع شیشه و سرامیک
- صنایع تولید کامپوزیت، مواد الکترونیک و مواد مغناطیسی
- ماشین سازی و تولید قطعات صنعتی
- صنایع نفت و پتروشیمی
- صنعت خودرو
- صنایع نانومواد و بایومواد



به علاوه دانش‌آموختگان می‌توانند در مراکز پژوهشی و انجام آزمایش‌های تخصصی دستگاهی بر روی مواد و فلزات کار کنند و نیز توانایی لازم جهت ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر را دارا می‌باشند.

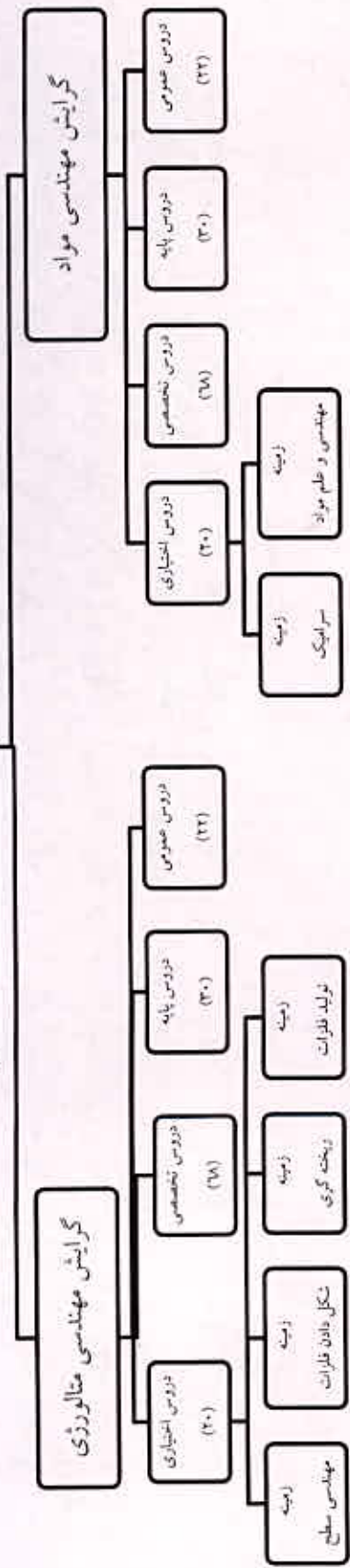
ضرورت و اهمیت

قابلیت‌ها، پتانسیل‌ها و امکانات موجود در جمهوری اسلامی ایران با توجه به وجود منابع پیشنهادی سرشار انرژی و ذخایر معدنی فراوان و متنوع در پهنه جغرافیایی ایران و با وجود سرمایه‌گذاری‌های انجام شده و واحدهای صنعتی احداثی و نیز برنامه‌های توسعه پیشرو برای صنایع فلزی و متالورژی و نیز اهمیت صنایع غیرفلزی و مواد پیشرفته با ارزش افزوده بالا و صنایع پایین دستی آن‌ها نیاز به مهندسين مواد و متالورژی که بتوانند این صنایع را راهبری کنند و به آن توسعه و پیشرفت بدهند و نیازهای تخصصی را تأمین نمایند و زمینه‌ساز شکوفائی علمی و صنعتی در کشور باشند از هر لحاظ ضرورت و اهمیت و اولویت دارد.

علاوه بر صنایع مواد و متالورژی توسعه و پیشرفت صنایعی نظیر خودروسازی، هوافضا، الکترونیک، صنایع نیروگاهی، ماشین‌سازی و تولید مواد صنعتی به رشته مهندسی مواد و متالورژی و مهندسين و متخصصين آن مرتبط است. گسترش این رشته مهم مهندسی استقلال صنعتی و کاهش وابستگی به سایر کشورها و تسریع رشد و ترقی علمی و تکنولوژیکی کشور را موجب خواهد شد.



کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی



دروس عمومی و دروس پایه در دو گرایش مشترک می باشد.
 دروس تخصصی دو گرایش ۴۱ واحد مشترک دارند.

واحد آموزشی می‌تواند در قالب دروس اختیاری گرایش در زمینه‌های تخصصی زیر تعدادی واحد درسی مطابق جدول مربوطه دروسی را ارائه دهد که دانشجو چنانچه ۲۰ واحد از یک جدول تخصصی بانضمام پروژه و کارآموزی را بگذراند، دارای زمینه تخصصی نیز خواهد بود.

گرایش مهندسی متالورژی

گرایش مهندسی مواد

زمینه
مهندسی سطح

زمینه
شکل دادن فلزات

زمینه
ریخته گری

زمینه
تولید فلزات

زمینه
مهندسی و علم مواد

زمینه
سرامیک



فصل دوم
جداول دروس



جدول دروس تخصصی گرایش مهندسی متالورژی

| ردیف | عنوان درس | تعداد واحد | | تعداد ساعت | پیش نیاز (هم نیاز) |
|-----------------|--|------------|------|------------|--|
| | | نظری | عملی | | |
| ۱ | آشنایی با تاریخچه و مبانی مهندسی مواد و متالورژی | ۲ | - | ۳۲ | - |
| ۲ | ایستایی | ۲ | - | ۳۲ | فیزیک ۱ |
| ۳ | مکانیک مواد | ۲ | - | ۳۲ | ایستایی |
| ۴ | مبانی مهندسی برق | ۳ | - | ۴۸ | فیزیک ۲ |
| ۵ | آزمایشگاه مبانی مهندسی برق | - | ۱ | ۴۸ | مبانی مهندسی برق |
| ۶ | بلورشناسی و آزمایشگاه | ۲ | ۱ | ۴۸ | شیمی عمومی |
| ۷ | پدیده های انتقال | ۲ | - | ۳۲ | معادلات دیفرانسیل |
| ۸ | شیمی فیزیک مواد | ۳ | - | ۴۸ | فیزیک ۱ و ریاضی ۲ |
| ۹ | ترمودینامیک مواد ۱ | ۳ | - | ۴۸ | شیمی فیزیک مواد |
| ۱۰ | خواص مکانیکی مواد ۱ | ۳ | - | ۴۸ | مکانیک مواد |
| ۱۱ | آزمایشگاه خواص مکانیکی مواد ۱ | - | ۱ | ۴۸ | خواص مکانیکی مواد ۱ |
| ۱۲ | متالورژی فیزیکی مواد ۱ | ۳ | - | ۴۸ | بلورشناسی و آزمایشگاه |
| ۱۳ | آزمایشگاه متالوگرافی و ریز ساختار مواد ۱ | - | ۱ | ۴۸ | متالورژی فیزیکی مواد ۱ |
| ۱۴ | سینتیک مواد | ۲ | - | ۳۲ | ترمودینامیک مواد ۱ |
| ۱۵ | اصول انجماد و ریخته‌گری | ۲ | - | ۳۲ | متالورژی فیزیکی مواد ۱ |
| ۱۶ | آزمایشگاه انجماد و ریخته‌گری | - | ۱ | ۴۸ | اصول انجماد و ریخته‌گری |
| ۱۷ | اصول پیرومتالورژی | ۲ | - | ۳۲ | ترمودینامیک مواد ۱ |
| ۱۸ | اصول هیدرومتالورژی | ۲ | - | ۳۲ | ترمودینامیک مواد ۱ |
| ۱۹ | آزمایشگاه تولید فلزات ۱ | - | ۱ | ۴۸ | اصول پیرومتالورژی و اصول هیدرومتالورژی |
| ۲۰ | اصول شکل‌دهی مواد ۱ | ۳ | - | ۴۸ | خواص مکانیکی مواد ۱ |
| ۲۱ | عملیات حرارتی | ۲ | - | ۳۲ | متالورژی فیزیکی مواد ۱ |
| ۲۲ | آزمایشگاه عملیات حرارتی | - | ۱ | ۴۸ | عملیات حرارتی |
| ۲۳ | روش‌های شناسایی و آنالیز مواد | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۱۰۰ واحد |
| ۲۴ | تولید آهن و فولاد | ۲ | - | ۳۲ | اصول پیرومتالورژی |
| ۲۵ | تولید فلزات غیر آهنی | ۳ | - | ۴۸ | اصول پیرومتالورژی و اصول هیدرومتالورژی |
| ۲۶ | خوردگی و حفاظت مواد | ۲ | - | ۳۲ | ترمودینامیک مواد ۱ |
| ۲۷ | اصول مهندسی سطح | ۲ | - | ۳۲ | خوردگی و حفاظت مواد |
| ۲۸ | جوشکاری و اتصال مواد | ۳ | - | ۴۸ | اصول انجماد و ریخته‌گری |
| ۲۹ | سرامیک‌ها و دیرگذاها | ۲ | - | ۳۲ | متالورژی فیزیکی مواد ۱ |
| ۳۰ | انتقال مطالب علمی و فنی | ۱ | - | ۱۶ | گذراندن ۱۰۰ واحد |
| ۳۱ | زبان تخصصی | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۸۰ واحد |
| ۳۲ | پروژه کارشناسی | - | ۳ | ۴۸ | انتقال مطالب علمی و فنی |
| ۳۳ | کارآموزی | - | ۱ | ۴۸ | گذراندن ۱۰۰ واحد |
| جمع واحد | | ۶۸ | | | |



❖ از دروس جدول اختیاری ذیل ۲۰ واحد بایستی گذرانده شود. دروس اختیاری، و پروژه و کارآموزی چنانچه عمدتاً در زمینه خاصی انتخاب و گذرانده شوند، در اینصورت دانشجوی پس از فراغت از تحصیل زمینه تخصصی مربوطه را نیز دارا می‌باشد. در غیر اینصورت فارغ التحصیل در گرایش مهندسی متالورژی بدون زمینه تخصصی خواهد بود.

جدول دروس اختیاری گرایش مهندسی متالورژی الف - زمینه تولید فلزات

| ردیف | عنوان درس | تعداد واحد | | تعداد ساعت | پیش نیاز (هم نیاز) |
|------|--|------------|------|------------|------------------------|
| | | نظری | عملی | | |
| ۱ | کانی شناسی | ۲ | - | ۳۲ | بلورشناسی |
| ۲ | کانه آرای و تغلیظ مواد | ۲ | - | ۳۲ | بلورشناسی |
| ۳ | آماده سازی بار کوره ها | ۲ | - | ۳۲ | اصول پیرومتالورژی |
| ۴ | ترمودینامیک مواد ۲ | ۲ | - | ۳۲ | ترمودینامیک مواد ۱ |
| ۵ | سوخت و انرژی | ۲ | - | ۳۲ | ترمودینامیک مواد ۱ |
| ۶ | آزمایشگاه کانه آرای و تغلیظ مواد | - | ۱ | ۴۸ | کانه آرای و تغلیظ مواد |
| ۷ | طراحی کوره های صنعتی | ۲ | - | ۳۲ | پدیده های انتقال |
| ۸ | تولید فروآلیاژها | ۲ | - | ۳۲ | تولید آهن و فولاد |
| ۹ | تولید فلزات سبک | ۲ | - | ۳۲ | تولید فلزات غیر آهنی |
| ۱۰ | ملاحظات زیست محیطی در فرایندهای متالورژیکی | ۲ | - | ۳۲ | تولید فلزات غیر آهنی |
| ۱۱ | روش های نوین تهیه و تصفیه فلزات | ۲ | - | ۳۲ | تولید آهن و فولاد |
| ۱۲ | تولید فلزات سنگین | ۲ | - | ۳۲ | تولید فلزات غیر آهنی |
| ۱۳ | آزمایشگاه تولید فلزات غیر آهنی | - | ۱ | ۴۸ | تولید فلزات غیر آهنی |
| ۱۴ | آزمایشگاه تولید آهن و فولاد | - | ۱ | ۴۸ | تولید آهن و فولاد |
| ۱۵ | بازیافت مواد فلزی | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۱۰۰ واحد |
| ۱۶ | شیمی تجزیه و آزمایشگاه | ۱ | ۱ | ۴۸ | شیمی عمومی |
| ۱۷ | فولاد سازی | ۲ | - | ۳۲ | تولید آهن و فولاد |
| ۱۸ | مواد مرکب | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۸۰ واحد |
| ۱۹ | مدیریت و اقتصاد مهندسی | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۸۰ واحد |
| ۲۰ | طراحی و انتخاب مواد مهندسی | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۱۰۰ واحد |
| | | جمع واحد | | ۳۷ | |



ادامه جدول دروس اختیاری گرایش مهندسی متالورژی

ب- زمینه ریخته‌گری

| ردیف | عنوان درس | تعداد واحد | | تعداد ساعت | پیش نیاز (هم نیاز) |
|----------|--------------------------------|------------|------|------------|---------------------------------|
| | | نظری | عملی | | |
| ۱ | ریخته‌گری چدن و فولاد | ۲ | - | ۳۲ | اصول انجماد و ریخته‌گری |
| ۲ | ریخته‌گری فلزات غیر آهنی | ۲ | - | ۳۲ | اصول انجماد و ریخته‌گری |
| ۳ | مکانیک سیالات | ۲ | - | ۳۲ | پدیده‌های انتقال |
| ۴ | عیوب قطعات ریختگی | ۲ | - | ۳۲ | اصول انجماد و ریخته‌گری |
| ۵ | شبیه‌سازی فرآیندهای ریخته‌گری | ۲ | - | ۳۲ | محاسبات عددی و پدیده‌های انتقال |
| ۶ | بررسی‌های غیرمخرب | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۱۰۰ واحد |
| ۷ | آلیاژهای غیر آهنی | ۲ | - | ۳۲ | متالورژی فیزیکی مواد ۲ |
| ۸ | ترمودینامیک مواد ۲ | ۲ | - | ۳۲ | ترمودینامیک مواد ۱ |
| ۹ | آزمایشگاه جوشکاری و اتصال مواد | - | ۱ | ۴۸ | جوشکاری و اتصال مواد |
| ۱۰ | کنترل کیفی در ریخته‌گری | ۲ | - | ۳۲ | مدیریت و اقتصاد مهندسی |
| ۱۱ | مواد ریخته‌گری | ۲ | - | ۳۲ | اصول انجماد و ریخته‌گری |
| ۱۲ | شمش‌ریزی | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۱۰۰ واحد |
| ۱۳ | متالورژی فیزیکی مواد ۲ | ۲ | - | ۳۲ | خواص فیزیکی مواد ۱ |
| ۱۴ | مواد مرکب | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۸۰ واحد |
| ۱۵ | مدیریت و اقتصاد مهندسی | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۸۰ واحد |
| ۱۶ | طراحی و انتخاب مواد مهندسی | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۱۰۰ واحد |
| جمع واحد | | | | ۳۱ | |



ادامه جدول دروس اختیاری گرایش مهندسی متالورژی

ج- زمینه شکل دادن فلزات

| ردیف | عنوان درس | تعداد واحد | | تعداد ساعت | پیش نیاز (هم نیاز) |
|-----------------|----------------------------------|------------|------|------------|---------------------------------|
| | | نظری | عملی | | |
| ۱ | شبیه سازی فرآیندهای شکل دهی مواد | ۲ | - | ۳۲ | محاسبات عددی و پدیده های انتقال |
| ۲ | اصول شکل دهی مواد ۲ | ۲ | - | ۳۲ | اصول شکل دهی مواد ۱ |
| ۳ | طراحی قالب | ۲ | - | ۳۲ | اصول شکل دهی مواد ۱ |
| ۴ | مهندسی پودر | ۳ | - | ۴۸ | گذراندن ۱۰۰ واحد |
| ۵ | آزمایشگاه شکل دهی مواد | - | ۱ | ۴۸ | متالورژی پودر |
| ۶ | بررسی های غیرمخرب | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۱۰۰ واحد |
| ۷ | آلیاژهای غیرآهنی | ۲ | - | ۳۲ | متالورژی فیزیکی مواد ۲ |
| ۸ | خواص مکانیکی مواد ۲ | ۲ | - | ۳۲ | خواص مکانیکی مواد ۱ |
| ۹ | آزمایشگاه جوشکاری و اتصال مواد | - | ۱ | ۴۸ | جوشکاری و اتصال مواد |
| ۱۰ | فرآیندهای نوین شکل دهی مواد | ۲ | - | ۳۲ | اصول شکل دهی مواد ۲ |
| ۱۱ | ماشین های شکل دهی | ۲ | - | ۳۲ | اصول شکل دهی مواد ۱ |
| ۱۲ | مواد مرکب | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۸۰ واحد |
| ۱۳ | مدیریت و اقتصاد مهندسی | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۸۰ واحد |
| ۱۴ | طراحی و انتخاب مواد مهندسی | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۱۰۰ واحد |
| جمع واحد | | | | ۲۷ | |



ادامه جدول دروس اختیاری گرایش مهندسی متالورژی

د- زمینه مهندسی سطح

| ردیف | عنوان درس | تعداد واحد | | تعداد ساعت | پیش نیاز (هم نیاز) |
|------|----------------------------|------------|------|------------|----------------------|
| | | نظری | عملی | | |
| ۱ | مهندسی سطح و پوشش‌ها | ۳ | - | ۴۸ | اصول مهندسی سطح |
| ۲ | اصول الکتروشیمی | ۲ | - | ۳۲ | ترمودینامیک مواد ۱ |
| ۳ | پوشش‌های تبدیلی و آلی | ۲ | - | ۳۲ | مهندسی سطح و پوشش‌ها |
| ۴ | الکتروشیمی صنعتی | ۲ | - | ۳۲ | اصول الکتروشیمی |
| ۵ | آزمایشگاه خوردگی و پوشش | - | ۱ | ۴۸ | مهندسی سطح و پوشش‌ها |
| ۶ | ترمودینامیک مواد ۲ | ۲ | - | ۳۲ | ترمودینامیک مواد ۱ |
| ۷ | خوردگی و اکسیداسیون | ۲ | - | ۳۲ | خوردگی و حفاظت مواد |
| ۸ | لایه‌های نازک | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۱۲۰ واحد |
| ۹ | شیمی تجزیه و آزمایشگاه | ۲ | ۱ | ۴۸ | شیمی عمومی |
| ۱۰ | تجهیزات خوردگی و پوشش‌دهی | ۲ | - | ۳۲ | مهندسی سطح و پوشش‌ها |
| ۱۱ | مواد مرکب | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۸۰ واحد |
| ۱۲ | مدیریت و اقتصاد مهندسی | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۸۰ واحد |
| ۱۳ | طراحی و انتخاب مواد مهندسی | ۲ | - | ۳۲ | گذراندن ۱۰۰ واحد |
| | | جمع واحد | | ۲۷ | |

