

معرفی رشته‌ی مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه تهران



نیوشا اخوان ملایری،

دانشجوی کارشناسی مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه تهران



معرفی و اهداف

علم مواد و متالورژی به‌عنوان یک صنعت مادر، نه‌تنها در حال حاضر نقش مهمی را در پیشبرد تکنولوژی دارد، بلکه پیش‌بینی می‌شود در آینده نیز یکی از عوامل مهم پیشرفت تمدن بشری باشد.

به‌زبان ساده، مهندسی مواد، استفاده‌ی عملی و کاربردی از علم مواد است. به‌بیان دیگر مهندسی مواد را می‌توان استفاده از رابطه‌ی موجود میان ساختار و خواص مواد برای ساخت و طراحی مواد جدید با خواص دلخواه دانست.

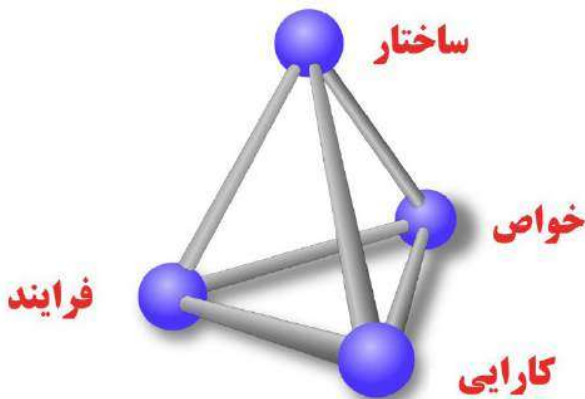
متالورژی به‌عنوان یک علم، دانش نسبتاً جوانی است که تنها صدسال از عمر آن می‌گذرد و با کشف روش‌های جدید استخراج و تصفیه‌ی فلزات، شناسایی مشخصات ساختاری و فیزیکی مواد، فنون جدید شکل‌دادن و تولید فلزات متولد شده است و در گذشته‌ی دورتر، از آن به‌عنوان هنر متالورژی یاد می‌شد.

هرم علم مواد

یک دانشمند مواد باید به چهار مفهوم به‌هم‌وابسته **ساختار، خواص، کارایی و فرایند** به‌خوبی مسلط باشد. ماده با به‌کارگیری مجموعه‌ای از روش‌های پردازش همچون ریخته‌گری، شکل‌دهی، جوشکاری، متالورژی پودر و غیره، سنتز و ساخته می‌شود.

ساختار ماده بسته به نوع روش پردازش، مشخص می‌شود و ساختار نیز به همین ترتیب خواص را مشخص می‌کند که این خواص کارایی ترکیب را دیکته خواهند کرد. بنابراین تمامی این مفاهیم به یکدیگر مرتبط هستند.

هدف مهندسی مواد را می‌توان تولید مواد با کارایی‌های مورد نیاز جهان امروزی دانست. در واقع مهندسی مواد با شناخت تمام عناصر ذکرشده باید ماده‌ای تولید کند که نیازهای امروزی را برطرف کند، در شرایط استفاده کارایی مورد نیاز را داشته باشد، هزینه‌ها را تا حد امکان کاهش دهد و منابع طبیعی را حفظ کند. همچنین مواد تولیدشده باید دوست‌دار محیط زیست باشند و سلامت کره‌ی زمین و موجودات زنده را تهدید نکنند.



شکل ۱- هرم علم مواد شامل چهار مفهوم ساختار، خواص، کارایی و فرایند

وضعیت نیاز کشور به این رشته در حال حاضر

از آنجایی که امروزه متالورژی در کلیه‌ی صنایع نقش مهمی را ایفا می‌کند، نیاز کشور به این رشته و فارغ‌حصیلان این رشته نسبتاً زیاد و فراوان است.

توانایی‌های مورد نیاز یک مهندس مواد و متالورژی

حداقل در بازار کار، مهندسی موفق شود. لازم به ذکر است رشته‌ی مهندسی مواد و متالورژی به‌عنوان یکی از رشته‌های مادر، گرایش‌های زیادی دارد که دانشجویان این رشته در مقاطع بالاتر بر حسب توانایی و علاقه می‌توانند یکی از این گرایش‌ها را انتخاب کنند. این رشته، برخلاف انتظار عموم صرفاً به فلزات ختم نمی‌شود؛ چرا که می‌توان به گرایش‌های دیگری از این رشته مانند نانومواد، بیومواد، سرامیک‌ها و غیره اشاره کرد که با قدرت بدنی فرد ارتباطی ندارد و اکثراً آزمایشگاهی هستند.

انگلیسی در این رشته همانند بسیاری از دیگر رشته‌های مهندسی اهمیت دارد.

توانایی کارهای عملی: بسیاری

از مردم تصور می‌کنند که یک مهندس متالورژی فقط در کنار کوره کار می‌کند و به همین دلیل برای موفقیت در این رشته، اصل را بر قدرت بدنی و توان جسمانی بالا می‌گذارند اما این یک تصور اشتباه است؛ زیرا بدون شک مهندس این رشته بیش از توان جسمانی خوب نیاز به ذهنی خلاق و کنجکاو دارد و همچنین باید به این رشته علاقه‌مند باشد تا بتواند به پیشبرد علم متالورژی کمک کرده و یا

توانایی ادراکی: دانشجوی

این رشته، باید ذهنی خلاق و کنجکاو داشته و همچنین به این رشته علاقه‌مند باشد.

توانایی علمی: وقتی صحبت از

مهندسی مواد می‌شود، دو علم شیمی و فیزیک اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کنند. چرا که بررسی خواص مواد بدون آشنایی با این دو علم امکان‌پذیر نیست. دانشجوی این رشته علاوه بر فیزیک و شیمی، باید از دانش ریاضی نیز اطلاعات کافی داشته و قدرت تجزیه و تحلیل خوبی داشته باشد. همچنین نیاز به آشنایی با زبان

اختصاصی دانشگاه تهرانی‌ها

دانشکده‌ی مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه تهران، در خیابان کارگر شمالی و پردیس دانشکده‌های فنی واقع شده است. دانشکده‌ی مهندسی متالورژی و مواد دانشگاه تهران با زیربنایی بالغ بر ۱۷۸۰۰ متر مربع، سرانه فضای آموزشی و کمک آموزشی برابر ۲۹ متر مربع به‌ازای هر دانشجو را دارد. این دانشکده با دارا بودن تعداد ۳۲ آزمایشگاه و کارگاه آموزشی و پژوهشی و با در اختیار داشتن تجهیزات مناسب و به‌روز مانند دستگاه‌های TEM, SEM, XRD, SSRT, EG & G و غیره، امکانات پژوهشی ویژه و موقعیت منحصربه‌فردی را نه تنها در کشور بلکه در سطح خاورمیانه داراست.



شکل ۲ - یکی از ورودی‌های دانشکده‌ی مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه تهران واقع در خیابان کارگر شمالی

آخرین رتبه بندی رشته مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه تهران بر اساس نظام رتبه بندی شانگهای

در حال حاضر طبق این رتبه بندی، رشته مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه تهران در رتبه ی نخست کشوری و همچنین رتبه ی ۷۵-۵۱ در سطح جهانی قرار دارد.

رشته مهندسی مواد و متالورژی، یکی از رشته های زیرگروه ۱ در پذیرش دانشگاه های کشور است که دانشجویان با گذراندن آزمون ورودی دانشگاه اهرساله در این رشته در دانشگاه های مختلف کشور از جمله دانشگاه تهران پذیرفته می شوند.

SHANGHAI RANKING	
301-400 Academic Ranking of World Universities	
University of Tehran	
Region:	Southern Asia
Country/Region:	Iran
Found Year:	1934
Address:	Enghelab Avenue
Website:	http://www.ut.ac.ir/en
Best Ranked Subjects	
Subject	Rank
Instruments Science & Technology	51-75
Water Resources	51-75
Mining & Mineral Engineering	51-75
Metallurgical Engineering	51-75
Mechanical Engineering	101-150
CMI Engineering	101-150

شکل ۳- جایگاه رشته مهندسی متالورژی دانشگاه تهران در جهان بر اساس رتبه بندی شانگهای

در دانشگاه های دیگر کشور، دانشجویان باید گرایش مورد نظر خود را از بین سه گرایش متالورژی استخراجی، متالورژی صنعتی و سرامیک در مقطع کارشناسی انتخاب کنند اما در مقطع کارشناسی دانشگاه تهران، انتخاب گرایشی صورت نمی گیرد و پیش گفتاری از تمامی گرایش ها تدریس می شود.

در مقطع کارشناسی دانشگاه تهران، دانشجویان فقط از بین دو شاخه ی بلور و استاتیک، یک شاخه را انتخاب می کنند و طبق چارت درسی همان شاخه که از جانب آموزش دانشکده پیشنهاد می شود، هر ترم واحدهای درسی خود را اخذ می کنند. البته لازم به ذکر است که در نهایت تمامی دانشجویان از هر دو شاخه واحدهای مشابهی را می گذرانند و فقط ترتیب برداشتن دروس در ترم های مختلف، برای آن ها متفاوت است.

مبنای اسم گذاری دو شاخه فقط بر اساس اولین درس اختصاصی است که دانشجویان در ترم دوم اخذ می کنند؛ بدین صورت که دانشجویان شاخه ی استاتیک در ترم دوم اولین درس تخصصی را استاتیک انتخاب کرده و به همین ترتیب دانشجویان شاخه ی بلورشناسی، درس بلورشناسی را اخذ می نمایند.

به طور معمول دانشگاه تهران برای این رشته، هر ساله ۶۰ نفر ظرفیت دانشجویان ورودی جدید را دارد.

دروس رشته مهندسی مواد و متالورژی

دانشجویان در طول سال تحصیل ۲۲ واحد از دروس عمومی، ۳۰ واحد از دروس پایه، ۷۷ واحد از دروس تخصصی، ۱۳ واحد دروس اختیاری و ۲ واحد از کارآموزی را می گذرانند.



دروس پایه رشته



شیمی عمومی	برنامه‌نویسی کامپیوتر	فیزیک ۱ و ۲	ریاضی ۱ و ۲
محاسبات عددی	ریاضی مهندسی	معادلات دیفرانسیل	نقشه‌کشی صنعتی
	آزمایشگاه شیمی	آزمایشگاه فیزیک ۱	

دروس تخصصی رشته



اصول خوردگی و اکسیداسیون	آزمایشگاه خواص مکانیکی مواد	مهندسی سطح	استاتیک
هیدرومتالورژی	مقاومت مصالح	انتقال مطالب علمی و فنی	زبان تخصصی
شناخت آلیاژهای مهندسی	ترمودینامیک و سینتیک مواد	آزمایشگاه متالوگرافی	پیرومتالورژی
پروژه کارشناسی	اصول انجماد و ریخته‌گری	شیمی فیزیک مواد	اقتصاد و مدیریت مهندسی
پدیده‌های انتقال	اصول شکل دادن فلزات	متالورژی فیزیکی ۱ و ۲	آزمایشگاه بلورشناسی
مواد سرامیکی	آزمایشگاه عملیات حرارتی	مواد پلیمری	بلورشناسی
عملیات حرارتی	آزمایشگاه خوردگی	مواد کامپوزیتی	خواص مکانیکی مواد ۱ و ۲
آزمایشگاه متالورژی استخراجی	مبانی مهندسی برق	کارگاه عمومی	روش‌های آنالیز مواد
	آزمایشگاه انجماد و ریخته‌گری	آزمایشگاه اتصال فلزات	اصول و فرایندهای اتصال فلزات

دروس اختیاری رشته



مواد مغناطیسی	فروآلیاژها	مواد دیرگداز	آشنایی با ارزش‌های دفاع مقدس
بازرسی غیرمخرب	فلسفه‌ی علم و تکنولوژی	آزمایشگاه متالورژی پودر	مبانی کارآفرینی
آزمایشگاه بازرسی غیرمخرب	سرامیک‌های مهندسی	ترمودینامیک مواد ۲	مهارت‌های زندگی
آزمایشگاه تخصصی ریخته‌گری	علم و فناوری شیشه‌ها	فیزیک مدرن	تریبولوژی
تولید فلزات غیر آهنی	پوشش‌دهی و حفاظت مواد	کنترل فرایندها	نانومواد
خواص الکترونی مواد	شبیه‌سازی در فرایندهای ساخت	آزمایشگاه شکل دادن فلزات	متالورژی پودر
باز یافت مواد	بیومواد	تکنولوژی ریخته‌گری فلزات	فولادسازی
ملاحظات محیط زیست	جوشکاری آلیاژهای صنعتی	کانه‌آرایی	سوخت و انرژی

مهم‌ترین دروس تخصصی رشته‌ی مهندسی مواد

کریستالوگرافی (بلورشناسی): معرفی ساختار داخلی مواد از لحاظ نوع و شکل چیدمان اتم‌ها، نام‌گذاری ساختار داخلی مواد و همچنین برقراری ارتباط بین نوع چیدمان کریستالی، طبیعت ماده و خواص حاصل.

شیمی فیزیک مواد: معرفی قوانین حاکم بر مواد در حالت‌های جامد و مایع، بررسی انرژی‌های مؤثر در تشکیل و تجزیه‌ی مواد و همچنین پیش‌بینی انجام واکنش‌های شیمیایی.

خواص مکانیکی ۱ و ۲: بررسی خواص مکانیکی مواد از جمله استحکام، سختی، انعطاف‌پذیری و تغییر شکل در دمای محیط یا دمای بالا و توجیه عوامل مؤثر بر حصول خواص مورد نظر از نقطه‌نظر ساختار داخلی مواد.

خواص فیزیکی ۱ و ۲: بیان وابستگی خواص مواد و قطعات بر اساس ویژگی‌های فیزیکی همچون ارتباط عناصر و اتم‌های مختلف با یکدیگر و امکان توسعه‌ی آلیاژهای جدید بر اساس قوانین مشخص.

ترمودینامیک و سینتیک مواد: بررسی سینتیک تشکیل مواد و محلول‌های مختلف مایع و جامد بر اساس دمای ذوب و تبخیر و میزان انحلال‌پذیری و همچنین تکمیل مباحث مطرح‌شده در درس شیمی فیزیک.

عملیات حرارتی: انجام عملیات گرمایی در زمان، دما و محیط مشخص به‌منظور بهبود خواص فیزیکی و مکانیکی قطعه‌ی تولیدشده به‌روش معین و بر اساس ارتباط بین ریزساختار داخلی با تغییرات دما و زمان.

شکل‌دهی فلزات: بررسی و شناخت روش‌های تولید قطعات، پارامترهای مؤثر و همچنین اثرات نوع آلیاژ مطلوب بر انتخاب روش مناسب تولید.

اصول انجماد و ریخته‌گری: شناخت فرایند انجماد و اصول حاکم بر آن در حین ذوب و ریخته‌گری به‌عنوان یکی از وسیع‌ترین روش‌های تولید قطعات.

فارغ‌التحصیلان رشته‌ی مهندسی مواد در صنعت

گستره‌ی وسیعی از کارهای نظارتی، عملیاتی، تولیدی و اجرایی توسط فارغ‌التحصیلان رشته‌ی مهندسی مواد قابل انجام است و در اینجا، تنها به برخی از شاخص‌ترین مواردی که یک فارغ‌التحصیل این رشته می‌تواند در آن‌ها شاغل شود پرداخته‌ایم:

شرکت‌های خودروسازی، ساخت قطعات مانند شرکت‌های ریخته‌گری یا اکستروژن‌نورده، جوشکاری به روش‌های پیشرفته، صنایع فولاد، مس و آلومینیم، بازرسی خطوط انتقال نیرو، آب و نفت، صنایع هوافضا و نظامی، آزمایشگاه‌های تحقیقاتی، ساخت ظروف و قطعات آشپزخانه، پوشش‌دهی سطح قطعات منزل و ادارات، ساخت و پوشش‌دهی قطعات تزئینی، شبیه‌سازی فرایندها و قطعات صنعتی، صنایع الکترونیک، مشاوره در انتخاب مواد و آلیاژهای مورد استفاده در بخش‌های صنعتی مختلف، بازیافت و مهندسی پزشکی.

معرفی مسئولین دانشکدهی مهندسی مواد و متالورژی دانشگاه تهران



دکتر مهدی ملکان

ریاست

دانشکدهی مهندسی متالورژی و مواد



دکتر محمود سرکاری خرمی

معاونت آموزش و تحصیلات تکمیلی
دانشکده مهندسی متالورژی و مواد



دکتر حامد میرزاده سلطان پور

معاونت پژوهشی

دانشکدهی مهندسی متالورژی و مواد

ادامهی تحصیل در مقاطع بالاتر رشته مهندسی مواد و متالورژی

برای ادامهی تحصیل در رشتهی مهندسی مواد، دانشجویان می‌توانند یکی از گرایش‌های ذیل را برای کارشناسی ارشد انتخاب کنند:

۱- گرایش شناسایی و انتخاب مواد ۲- گرایش بایومتریال (بیومواد): مهندسی:

دانشجویان این گرایش توانایی‌های طراحی و ارائه‌ی روش‌های ساخت و همچنین بررسی علل تخریب و ارائه‌ی روش‌های مناسب برای جلوگیری از آن را کسب می‌کنند. شناسایی و انتخاب مواد مهندسی به‌عنوان یک رشته‌ی مهم و اساسی در بسیاری از صنایع از جمله خودروسازی، هوافضا، معادن، پزشکی و غیره کاربرد بنیادین دارد.

کاربرد این گرایش در استفاده از بافت‌های زنده و مواد مصنوعی به‌منظور کاشت آن‌ها در بدن نمود پیدا می‌کند. انتخاب مواد صحیح برای کاشت و پیوند در بدن انسان یکی از حساس‌ترین و مشکل‌ترین عملیات مهندسی پزشکی است. آلیاژهای فلزی، سرامیک‌ها، پلیمرها و کامپوزیت‌ها از جمله مواد مورد استفاده در کاشت بافت‌های مصنوعی هستند. اینگونه مواد باید غیرسمی، غیرسرطان‌زا، از نظر شیمیایی غیرفعال و بادوام و همچنین دارای قدرت مکانیکی کافی باشند.

۳- گرایش نانومواد:

موادی که حداقل یکی از ابعاد آن‌ها در مقیاس ۱ الی ۱۰۰ نانومتر باشد، مواد نانویی یا نانومواد نامیده می‌شوند. خواص و کاربردهای نانومواد باعث شده است که در اکثر حوزه‌ها نفوذ کرده و سبب پیشرفت‌های نوین شوند.

۴- گرایش شکل دادن فلزات:

در این گرایش اصول و روش‌های شکل دادن فلزات با استفاده از اعمال نیرو به آن‌ها بررسی می‌شود. نزدیک‌ترین گرایش ارشد مهندسی مواد به مجموعه‌ی مهندسی مکانیک همین گرایش است. به طوری که دانشجویان این گرایش جهت موفقیت در ادامه‌ی روند تحصیلی و شغلی نیازمند یادگیری اکثر نرم‌افزارهای شبیه‌سازی مکانیکی و طراحی مکانیکی هستند.

۵- گرایش خوردگی و حفاظت مواد:

این گرایش جهت بهبود و مقابله با اثرات زیان‌بار پدیده‌ی خوردگی و ارائه‌ی روش‌های نوینی برای این کار پدید آمده است. سالانه هزینه‌های قابل توجهی برای جبران این پدیده‌ی مخرب پرداخت می‌شود. همچنین ذخایر فلزی جهان رو به اتمام است، در نتیجه نیازها به علم خوردگی و حفاظت روز به روز بیشتر می‌شود.

۶- گرایش جوشکاری:

گرایش جوشکاری به منظور تربیت نیروهای متخصص در زمینه‌ی اتصالات مواد مختلف (اعم از فلزی و غیرفلزی) به گونه‌ای که خواص اتصال برابر با خواص ماده‌ی پایه باشد، برنامه‌ریزی شده است.

۷- گرایش استخراج فلزات:

در استخراج فلزات ابتدا باید کانه‌ی مربوط به هر فلز را شناسایی و از معادن استخراج کرد و سپس با انجام یک‌سری فعالیت‌های شیمیایی و فیزیکی، فلز مورد نظر را به حالت عنصری از سنگ معدن یا کانه‌ی آن به دست آورد.

۸- گرایش سرامیک:

این گرایش به منظور تولید مواد سرامیکی و روش‌های تبدیل آن‌ها به فرآورده‌های مفید ایجاد شده است. علم سرامیک به طور کلی علم ساختن و به کار بردن اشیای جامدی است که اجزای تشکیل دهنده‌ی اصلی و عمده‌ی آن‌ها، مواد غیرآلی و غیرفلزی است. مشخصه‌ی اصلی سرامیک‌ها، مقاومت بسیار زیاد آن‌ها در برابر تأثیر مواد شیمیایی و دماهای بالا است. به همین دلیل در ساخت قطعات مقاوم نسبت به خوردگی و یا در روش‌های حفاظت از خوردگی، از آن‌ها استفاده زیادی می‌شود.

۹- گرایش ریخته‌گری:

در این گرایش تکنیک‌های مربوط به روش‌های مختلف ریخته‌گری به عنوان بخشی از روش‌های شکل دهی قطعات فلزی مورد بحث قرار گرفته است. ریخته‌گری فن شکل دادن فلزات و آلیاژها از طریق ذوب، ریختن مذاب در محفظه‌ای به نام قالب و آن‌گاه سرد کردن و انجماد آن مطابق شکل محفظه‌ی قالب است.