

رشته مهندسی مکانیک را شاید بتوان از نقطه نظر تنوع موضوعات تحت پوشش، جامع‌ترین رشته مهندسی به شمار آورد. رشته مهندسی مکانیک در برگیرنده تمامی علوم و فنونی است که با تولید، تبدیل و استفاده از انرژی، ایجاد و تبدیل حرکت و انجام کار، تولید و ساخت قطعات و ماشین‌آلات و به کارگیری مواد مختلف در ساخت آنها و همچنین طراحی و کنترل سیستم‌های مکانیکی، حرارتی و سیالاتی مرتبط می‌باشد، به عبارت دیگر محاسبات فنی، مدلسازی و شبیه‌سازی طراحی و تهیه نقشه‌ها، تدوین روش ساخت، تولید و آزمایش ماشین‌آلات و تاسیسات مورد استفاده در جهان امروز، با تکیه بر توانایی‌های مهندسان مکانیک انجام می‌گیرد.

تعریف

مهندسی مکانیک شاخه‌ای از مهندسی است که با طراحی، ساخت و راه‌اندازی دستگاه‌ها و ماشین‌ها سروکار دارد. مهندسی مکانیک نقش بسزایی در بالا بردن امنیت زندگی، بهبود کیفیت کلی زندگی، و نیز ایجاد شور و نشاط اقتصادی ایفا می‌کند. به جرأت می‌توان گفت که مهندسی مکانیک، گسترده‌ترین رشته مهندسی از نظر دامنه فعالیت‌ها و کاربردها است.

مکانیک؛ یعنی تعمیر خودرو و مهندس مکانیک؛ یعنی فردی با دست‌های آلوده به بنزین یا روغن ماشین! چنین دیدگاهی را می‌توانید در بین تعداد قابل توجهی از عامه مردم و حتی برخی داوطلبان آزمون سراسری بیابید، در حالی که رشته مهندسی مکانیک به جز یک درس تک واحدی، تقریباً هیچ ارتباطی با شغل مکانیکی ماشین ندارد. (البته در سالهای اخیر با وارد شدن رشته مکانیک خودرو یا اتومکانیک دانشجویان این گرایش از مکانیک مباحث متعددی در مورد سیستم‌های پایداری و طراحی موتور خودرو را دانشگاه‌ها مورد بررسی قرار می‌دهند). البته دانشجویان در این رشته با اصول طراحی و طرز کار مکانیزم‌های مختلف به کار رفته در اتومبیل به طور اصولی و پایه‌ای آشنا می‌شوند اما به تعمیر خودرو نمی‌پردازند. در حقیقت رشته مکانیک بخشی از علم فیزیک است که با استفاده از مفاهیم پایه علم فیزیک و به تبع آن ریاضی به بررسی حرکت اجسام و نیروهای وارد بر آنها می‌پردازد

و می‌کوشد تا با توجه به نتایج بررسی‌های خود، طرحی نو در زمینه فن‌شناسی وضعیت ارائه دهد و در راه پیشرفت انسان گامی به جلو بردارد. رشته مهندسی مکانیک را شاید بتوان از نقطه نظر تنوع موضوعات تحت پوشش، جامع‌ترین رشته مهندسی به شمار آورد. چون رشته مهندسی مکانیک در برگیرنده همه علوم و فنون است که با تولید، تبدیل حرکت و انجام کار، تولید و ساخت قطعات و ماشین‌آلات و به کارگیری مواد گوناگون در ساخت آنها و همچنین طراحی و کنترل سیستم‌های مکانیکی، حرارتی و سیالاتی مرتبط می‌باشد. به عبارت دیگر محاسبات فنی، مدل‌سازی و شبیه‌سازی، طراحی و تهیه نقشه‌ها، تدوین روش ساخت، تولید و آزمایش تمامی ماشین‌آلات و تاسیسات موجود در دنیا، با تکیه بر توانایی‌های مهندسان مکانیک انجام می‌گیرد.

به عبارت دیگر رشته مکانیک، رشته پیاده‌کننده علم فیزیک است چون برای مثال بررسی حرکت خودرو و عوامل موثر بر روی آن برعهده فیزیک است. اما این که چگونه حرکت آن تنظیم گردد بر عهده مکانیک می‌باشد.

علم مکانیک به تحلیل حرکت و عوامل ایجادکننده حرکت مانند نیروها و گشتاورها و شکل حرکت می‌پردازد. اما مهندسی مکانیک تا حدودی با علم مکانیک تفاوت دارد چرا که یک مهندس مکانیک علاوه بر علم مکانیک باید بسیاری از علوم دیگر را یاد گرفته و بعضی از هنرها را نیز کسب کند. شاید بتوان گفت که رشته مهندسی مکانیک، رشته تحلیل و طراحی سیستم‌های دینامیکی و استاتیکی است.

مکانیک بهشت ریاضیات است. این جمله زیبا از «لئونارد اولر» ریاضی‌دان بزرگ سوئیسی، بیانگر ارتباط تنگاتنگ ریاضیات با مکانیک است. در واقع مهندسی مکانیک بخصوص در گرایش حرارت و سیالات از مباحث و مسایل ریاضی بسیار استفاده می‌کند. از سوی دیگر مکانیک بخشی از علم فیزیک است و حتی دانش‌آموزان دوره متوسطه نیز با علم مکانیک در کتاب فیزیک خود آشنا می‌شوند. به همین دلیل دانشجوی مهندسی مکانیک باید در دو درس ریاضی و فیزیک قوی بوده و همچنین از هوش، استعداد و قدرت تجسم خوبی برخوردار باشد.

فعالیت در رشته مهندسی مکانیک بسیار متنوع است و در نتیجه هم دانشجوی علاقه‌مند به کارهای تئوریک می‌تواند جذب این رشته شده و در بخش‌های نظری و تئوری فعالیت کند و هم دانشجوی خلاق و علاقه‌مند به طراحی و ساخت وسایل و دستگاه‌های مختلف می‌تواند این رشته را انتخاب نماید. اما بدون شک یک مهندس مکانیک موفق کسی است که به یاری دو بال علم و عمل پیشرفت کند.

مبحث‌ها و موضوع‌های اساسی مهندسی مکانیک عبارت‌اند از : استاتیک، دینامیک، مقاومت مصالح، طراحی اجزاء، **ترمودینامیک**، مکانیک سیالات، انتقال حرارت، **هیدرولیک**، **پنوماتیک**، **مکاترونیک**، کنترل اتوماتیک، شکل‌دهی فلزات، ماشین‌کاری، همچنین انتظار می‌رود یک مهندس مکانیک بتواند مفاهیم اساسی سایر علوم مهندسی و از جمله مهندسی **شیمی** و **مهندسی برق** را نیز درک کرده و در طراحی به کار بندد.

مهندسان مکانیک، اصول اساسی نیرو، انرژی، حرکت و گرما را به کار برده و با دانش تخصصی خود، سیستم‌های مکانیکی و دستگاه‌ها و فرآیندهای گرمایی را طراحی کرده و می‌سازند. مهندسان مکانیک گستره وسیعی از دستگاه‌ها، فرآورده‌ها و فرآیندها را تولید می‌کنند؛ به عنوان نمونه: موتورهای کنترل خودرو و هواپیما، نیروگاه‌های الکتریکی، دستگاه‌های پزشکی، اجزا و قطعه‌های گوناگون از موتورهای با ابعاد میکروسکوپی گرفته تا چرخ‌دنده‌های گول‌آسا، فناوری لیزر، طراحی و ساخت به کمک رایانه، ماشین‌کاری یا خودکارسازی (اتوماسیون) و رباتیک، انواع گوناگونی از فرآورده‌های مصرفی از دستگاه‌های تهویه مطبوع گرفته تا رایانه‌های شخصی و تجهیزات ورزشی، ماشین‌ها و دستگاه‌هایی که هر یک از فرآورده‌های بالا را به صورت انبوه تولید می‌کنند.

می‌توان گفت تقریباً همه جنبه‌های زندگی، در ارتباط با مهندسی مکانیک هستند. هر چیزی که حرکت کند یا انرژی مصرف نماید، احتمالاً یک مهندس مکانیک در طراحی یا ساخت آن نقش داشته است.

مهندسی مکانیک در ایران

دانشکده مهندسی مکانیک از جمله اولین واحدهائی است که در سال ۱۳۳۶ هجری شمسی و همزمان با تأسیس دانشکده پلی تکنیک تهران فعالیت‌های آموزشی خود را آغاز نموده است. در سال ۱۳۴۰ نخستین دانش‌آموختگان آن موفق به اخذ گواهینامه کارشناسی ارشد پیوسته در رشته مهندسی مکانیک شدند.

در شروع آموزش این مهندسی در ایران ، مهندسی مکانیک با برق یکی بود و «الکترومکانیک» نامیده می‌شد. اما این دو رشته حدود ۲۰ سال پیش از هم جدا شدند و به مرور رشته‌های دیگری مانند مهندسی شیمی و مواد نیز از مهندسی مکانیک جدا شد و مهندسی مکانیک به عنوان رشته مهندسی مکانیک عمومی ارایه گردید. ولی با پیشرفت صنعت و نیاز صنایع به تخصص‌های مختلف در این زمینه، از مهندسی مکانیک عمومی دو گرایش «طراحی جامدات» و «حرارت و سیالات» و بعد از آن «ساخت و تولید»، «مکانیک خودرو»، «نانومکانیک»، «مکاترونیک» بیرون آمد و بالاخره باید به مهندسی دریا اشاره کرد که هنوز در دانشگاه صنعتی شریف به عنوان یکی از گرایش‌های مهندسی مکانیک ارایه می‌شود.

کابرد و زیر شاخه ها

رشته مهندسی مکانیک دارای واحدهایی ملموس و کاربردی است ولی داشتن شناخت کافی نسبت به این رشته قبل از انتخاب آن ضروری است. اغلب واحدهای این رشته دارای ریاضیات دیفرانسیلی پیچیده و تجسم فیزیکی هستند که منجر به مشکل شدن این واحدها می شوند. ضمناً واحدهای کارگاهی و فعالیت در واحدهای تولیدی نیز از ویژگی های این رشته می باشد که داوطلبان آن را با محیط‌های صنعتی آشنا کرده و پیوند می زند.

با توجه به اینکه اصولاً تحصیلات دانشگاهی به خصوص در زمینه های مهندسی نیاز صد در صد به علاقه مندی داوطلب دارد، بنابراین عدم داشتن علاقه و همچنین عدم تقویت دروس اساسی و پایه ای در بخش مکانیک مانند ریاضی، فیزیک - مکانیک ، شیمی ، رسم فنی (تجسم بالا داشتن) و هوش نسبتاً خوب و عدم روحیه تجزیه و تحلیل در مسائل باعث دلسردی و از دست دادن انگیزه تحصیل و رکود شدید در تحصیلات خواهد شد.

معرفی اجمالی زیر شاخه ها:

الف - گرایش جامدات

این گرایش در مقاطع تحصیلات تکمیلی طراحی کاربردی نامیده می شود. هدف تربیت آزمایشگاهی متخصصانی است که بتوانند در مراکز تولید و کارخانه ها اجزاء و مکانیزم ماشین آلات مختلف را طراحی کنند. دروس این دوره شامل دروس نظری، آزمایشگاهی، کارگاه و پروژه و کارآموزی است. فارغ التحصیلان می توانند در کارخانجات مختلف نظیر خودروسازی، صنایع نفت، ذوب فلزات و صنایع غذایی و غیره مشغول شوند و برای این دوره امکان ادامه تحصیل تا سطح کارشناسی ارشد و دکتری در داخل یا خارج از کشور وجود دارد. موفقیت داوطلبان به آگاهی آنها در دروس جبر و مثلثات، هندسه، فیزیک و مکانیک همچنین آشنایی و تسلط آنان به زبان خارجی بستگی فراوان دارد. از جمله دروس این دوره می توان دروس مقاومت مصالح، طراحی و دینامیک را نام برد. در این رشته زمینه اشتغال و بازارکار خوب وجود دارد و مطالب ارائه شده در طول تحصیل برای دانشجویان محسوس و قابل لمس است.

گرایش طراحی جامدات به بررسی انواع نیروها، حرکتها و تاثیر آنها بر اجزاء مختلف ماشین می پردازد. در واقع مهندس طراحی جامدات با توجه به نیازهای جامعه، دستگاهها و ماشینهای مختلف را طراحی می کند. هر ماشین از دو قسمت متحرک و ثابت تشکیل شده است. حال بررسی این مطلب که حرکت مورد نیاز ماشین از چه راهی تامین شده و چگونه از منبع تولید به جایگاه مورد استفاده انتقال پیدا کند و بالاخره چگونه از این حرکت استفاده گردد تا بیشترین بازدهی را داشته باشد، در حیطه وظایف مهندسی طراحی جامدات است. همچنین ابداع و پیش بینی دستگاه تنظیم ماشین آلات نیز از مسایل مطرح در این گرایش می باشد.

در واقع مهندس طراح جامدات باید تمامی نیروها و گشتاورهایی را که به هر عضو ماشین وارد می شود بررسی کرده و بهترین حالت قطعه مورد نظر را برای تمامی آن نیروها و گشتاورها و همچنین برای داشتن بهترین کارایی به دست آورده و کارایی مناسب آن قطعه

را در زمان طولانی تضمین کند. گرایش طراحی جامدات به طراحی ماشین‌آلات و اجزای آنها، ارتعاشات ماشین‌آلات، دینامیک آنها و کنترل سیستم‌ها می‌پردازد.

گفتنی است که دو گرایش طراحی جامدات و حرارت و سیالات بسیار نزدیک به هم هستند و تنها در ۲۰ واحد درسی با یکدیگر تفاوت دارند. بنابراین فارغ‌التحصیلان آنها نیز توانایی‌های مشترک زیادی دارند.

ب - گرایش حرارت و سیالات

این رشته در مقاطع تحصیلات تکمیلی تبدیل انرژی نامیده می‌شود و در به کاربردن علوم و تکنولوژی مربوط جهت طرح و محاسبه اجزاء سیستم‌هایی که اساس کار آنها مبتنی بر تبدیل انرژی، انتقال حرارت و جرم است به متخصصان کارآیی لازم را می‌دهد و آنها را جهت فعالیت در صنایع مختلف مکانیک در رشته حرارت و سیالات (نظیر مولدهای حرارتی، انتقال سیال نیروگاه‌های آبی، موتورهای احتراقی و ...) آماده می‌سازد. فارغ‌التحصیلان این دوره قادر به طراحی و محاسبه اجزا و سیستمها در بخشهای عمده ای از صنایع نظیر صنایع خودروسازی، نیروگاه‌های حرارتی و آبی، صنایع غذایی، نفت، ذوب فلزات و غیره هستند. همان‌طور که از نام این گرایش پیداست مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات به مبحث حرارت و مسایل مربوط به سیالات می‌پردازد. به عبارت دیگر در این رشته عوامل موثر بر خواص مختلف حرکت سیال بخصوص سیال داغ مطالعه شده و اثر عبور سیال بر محیط محل عبور مانند نیروهایی که در اثر عبور خود در محل ایجاد می‌کند و یا طول‌های ناشی از اثر افزایش و یا کاهش دما در اعضای مختلف یک دستگاه، بررسی می‌شود. همچنین از دروس اصلی این رشته می‌توان به مکانیک سیالات، ترمودینامیک، انتقال حرارت، طراحی سیستم‌های هیدرولیک و ... اشاره کرد که نیروهای وارد بر جسم متحرک در سیال را بررسی می‌کند.

برای مثال در طراحی یک موتور احتراق داخلی، مسائل مربوط به تبدیل حرارت به انرژی ، انتقال حرارت، حفظ موتور در حرارت مناسب توسط یک مهندس مکانیک حرارت و سیالات بررسی می‌شود.

همچنین مسایل مربوط به تاسیسات ساختمان و رآکتورها، انتقال آب ، نفت و گاز ، طراحی نیروگاههای مختلف ، طراحی توربو ماشینها (ماشینهای دوار) مثل توربینهای بخار، توربینهای گاز و فن‌کولرها به گرایش سیالات مربوط می‌شود.

ج-گرایش خودرو

این گرایش در مقاطع تحصیلات تکمیلی به طراحی موتور، طراحی تعلیق و فرمان و بدنه تقسیم می‌گردد. دانش آموخته این رشته باید بتواند درک صحیحی از نحوه عملکرد موتور خودرو داشته باشد و می‌تواند در کارخانجات خودرو سازی، قطعه سازی، نیروگاهها و ... مشغول بکار شود. همچنین فارغ التحصیلی که با مباحث عملی آشنایی داشته باشد نیز می‌تواند در تعمیرگاهها مشغول به کار شود.

از دروس مهم این رشته می‌توان به طراحی موتورهای پیستونی، بررسی سیستم سوخت رسانی، سیستم پایداری خودرو (دینامیک خودرو) اشاره نمود.

دروس عمومی برای این گرایش که دانستن آنها به درک مباحث کمک شایانی می‌نماید عبارتند از، استاتیک مقاومت مصالح، تئوری ارتعاشات،ریاضیات مهندسی، معادلات دیفرانسیل.

همانطوری که گفته شد در مقاطع تحصیلات تکمیلی این رشته به سه دسته تقسیم می‌گردد.

۱) طراحی موتور : در این گرایش مباحث سیالاتی مانند دبی ورودی و خروجی موتور و مباحثی مانند میزان انتقال حرارت موتور مورد بحث قرار می‌گیرد.

۲)تعلیق و فرمان: در این گرایش مباحث ارتعاشی بیشتر مد نظر قرار داد.

۲) طراحی بدنه: در این گرایش نیز مباحث جامداتی مانند طراحی ورقها و شکل دهی آنها مورد بحث قرار می گیرد.

د- گرایش مکاترونیک

در واقع این رشته یک رشته بین مکانیک، الکترونیک و برق می باشد که دارای مباحث مشترک از این سه رشته می باشد که در برخی از دانشگاهها یکی از زیر شاخه های رشته ساخت و تولید می باشد. نظر به پیشرفت چشمگیر رشته الکترونیک این رشته نیز در حال گسترش می باشد و در آینده نزدیک در مقاطع کارشناسی نیز این رشته دایر خواهد شد.

ه-گرایش نانو مکانیک

این رشته نظر به پیشرفت علم نانو در مکانیک بوجود آمده و در حال حاضر در مقطع دکتری دانشجو می پذیرد. ولی در خارج از کشور در تمامی مقاطع تحصیلی دانشجو دارد. با توجه به پیشرفت عمل نانو در سالهای آینده این علم نیز در مقاطعی غیر از دکتری دیده خواهد شد.

و- گرایشهای هوافضا، مهندسی دریا، مهندسی انرژیهای تجدید پذیر و مهندسی راه آهن

این چهار گرایش نیز در قدیم از گرایشهای مکانیک بوده ولی در حال حاضر هر کدام به یک رشته جدا تبدیل شده اند.

ز - گرایش ساخت و تولید

این رشته در مقاطع کاردانی و کارشناسی به دو گرایش قالب سازی و ماشین ابزار تقسیم می شود و در مقاطع تحصیلات تکمیلی به سه گرایش سیستمهای تولید صنعتی، شکل دهی فلزات و (در برخی از دانشگاه ها مکاترونیک) تقسیم می گردد.

هدف تربیت کارشناسانی است که با به کاربردن تکنولوژی مربوط به ابزارسازی، ریخته گری، جوشکاری، فرم دادن فلزات، طرح کارگاه یا کارخانه های تولیدی آماده کار در زمینه ساخت و تولید ماشین آلات و صنایع (کشاورزی، نظامی، ماشین سازی، ابزارسازی، خودروسازی و ...) باشند. فارغ التحصیلان این دوره قادر خواهند بود در صنایعی مانند ماشین سازی، ابزارسازی، خودروسازی، صنایع کشاورزی، صنایع هوایی و تسلیحاتی به ساخت و تولید ماشین آلات، طراحی کارگاه و یا کارخانه تولیدی بپردازند و نظارت و بهره برداری و اجرای صحیح طرحها را عهده دار شوند. داوطلبان این رشته باید در درس ریاضی، فیزیک و مکانیک از آگاهی کافی برخوردار باشند. همچنین درک درس پایه مانند استاتیک و مقاومت مصالح برای درک دروسی مانند ارتعاشات دینامیک، دینامیک ماشین، ارتعاشات ماشین و ابزار و غیره ضروری است. درس این دوره شامل مطالبی در مورد نحوه تولید، طراحی قالبهای پرس، طراحی قید و بندها، کار و برنامه ریزی با ماشینهای اتوماتیک، اصول کلی و نحوه کار با ماشینهای دستی و تعمیر و نصب تمام سرویسهای صنعتی می باشد و درصد نسبتا بالایی از آنها به صورت عملی ارائه می گردد. داوطلب باید سالم باشد تا بتواند کارهای کارگاهی را به خوبی انجام دهد و استعداد کارهای فنی را داشته باشد. با توجه به خودکفایی صنایع کشور این رشته دارای بازار کار خوبی است.

بنا به تعریف **انجمن مهندسان ساخت و تولید ایران**، رشته ای از مهندسی است که به تحصیلات و تجاربی نیازمند است تا رویه های مهندسی را در پروسه های تولید و شیوه های تولید را در صنعت بفهمد، به کار گیرد و کنترل کند و به توان برنامه ریزی در فرایندهای تولید نیازمند است تا درباره ابزارها، روندها و ماشین آلات و تجهیزات تحقیق کند و آنها را بهبود بخشد و امکانات و سیستمها را برای تولید فرآورده های با کیفیت و هزینه بهینه یکی کند. بنابراین می توان گفت که گرایش ساخت و تولید به زمینه های کاربردی مهندسی مکانیک می پردازد. فارغ التحصیلان این دوره می توانند تا مقطع کارشناسی ارشد و دکتری در داخل یا خارج از کشور ادامه تحصیل دهند.

یک قطعه باید به چه روشی ساخته شود تا دارای تولیدی سریع و ارزان و همچنین کیفیت مناسب و وقت و کارایی مطلوب باشد؟ پاسخ به این سوال مهم بر عهده مهندسان گرایش ساخت و تولید است. چرا که یک مهندس ساخت و تولید به مسائل مربوط به ساخت بهینه و تولید با کیفیت بالا می‌پردازد. در واقع این گرایش بیشتر به مشکلات و معضلات ساخت و تولید می‌پردازد و در نتیجه نسبت به دو گرایش حرارت و سیالات و طراحی جامدات عملی‌تر است و دو گرایش فوق جنبه علمی‌تر دارند.

لیست تخصصی

دروس تخصصی که برای رشته ساخت و تولید ارائه می‌شود، عبارتند از: طراحی قالب پرس، ماشینهای کنترل عددی، سیستمهای اندازه گیری (مترولوژی)، توانایی ماشینکاری، اونیورسال، تولید مخصوص، هیدرولیک و پنوماتیک، تست غیر مخرب، طراحی قید و بند، تکنولوژی پلاستیک، کامپوزیت، ریخته گری، شکل دهی فلزات، قالبهای آهنگری (فورج)، طراحی و تولید به کمک کامپیوتر CAD/CAM، جوشکاری تخصصی، متالورژی، عملیات حرارتی، کاربرد برق، مدیریت تولید، کنترل کیفیت، اتوماسیون، طراحی کارخانه و ... که همه این دروس دارای آزمایشگاه و یا کارگاه نیز می‌باشند که همزمان با گذراندن درس به صورت تئوری، بخش عملی نیز به صورت کارگاهی یا آزمایشگاهی انجام می‌گیرد، در نتیجه دانشجویان از نزدیک با واقعیات عملی دروس از نزدیک آشنا می‌شوند.

طراحی قالب پرس: در این مبحث به روشهای گوناگون شکل دهی ورق و محاسبات مربوطه پرداخته می‌شود. به طوریکه می‌توان از قالبهای ساده برش تا قالبهای پروگرسو برای قطعات پیچیده را طراحی کرد. بدنه اتومبیل‌ها، تیغه ماشین‌های ریش تراش و اکثر قطعاتی که از ورق تشکیل شده اند را با قالب پرس شکل می‌دهند.

سیستمهای اندازه گیری (مترولوژی): این سیستمها در تعیین دقت قطعه اهمیت دارند. در این مبحث از روش‌های مختلف اندازه گیری قطعات صحبت می‌شود که از ساده‌ترین وسیله کولیس تا پیچیده‌ترین دستگاه‌های CMM صحبت به میان می‌آید.

اونیورسال: اولین دستگاه مورد استفاده توسط مهندسين ساخت و توليد، دستگاه ماشين تراش اونيورسال مي باشد كه با اين دستگاه مي توان اكثر قطعات ساده و متقارن را با دقت مناسب توليد كرد.

توانايي ماشينكاري: براي اينكه بتوان حداكثر راندمان در يك دستگاه تراشكاري يا ماشين كنترل عددي يا حتي دستگاه سنگ زني وجود داشته باشد و يا براي محاسبه نيرو و زمان و هزينه توليد قطعه، نياز به يادگيري تئوري هاي مربوط به اين روش هاي شكل دهی مي باشد كه در اين مبحث ارائه مي شود.

ماشين هاي كنترل عددي: براي توليد قطعات پيچيده با دقت بالا از اين سيستم استفاده مي شود. به طوريكه با استفاده از دستوراتي كه به صورت كد به ماشين داده مي شود، بار برداري از قطعه كار انجام مي گيرد. با اين دستگاه ها مي توان حتي پره هاي توربين را كه شكل ۳ بعدي پيچيده اي دارند، تراشكاري كرد.

توليد مخصوص: با پيشرفت علم و نياز براي توليد قطعات با شكل هاي پيچيده و يا نياز براي ماشينكاري قطعاتي با ويژگيهاي خاص كه با روش هاي سنتي امكان پذير نمي باشد، از اين روش استفاده مي شود. مثلا براي ماشينكاري شيشه كه از ماشينكاري اولتراسونيك استفاده مي شود و يا برش سنگ هاي بزرگ كه از جت آب با پودر ساينده استفاده مي كنند و يا دستگاه اسپارك كه براي ماشينكاري فلزات بسيار سخت استفاده مي شود.

هيدروليک و پنوماتیک: با استفاده از تجهيزات و علم مربوط به هيدروليک و پنوماتیک مي توان سيستم هاي ساده اتوماسيون مانند باز و بسته شدن در اتوبوس با يك دکمه تا سيستم هاي پيچيده اتوماسيون در خط توليد هاي بزرگ را طراحي نمود.

تست غير مخرب: اين علم براي بازرسي قطعات، بدون آسيب رساندن به آنها مي باشد. براي مثال پروب التراسونيك را روي قطعه (مانند بال هواپيما) حرکت مي دهند تا عيوب آنها را تشخيص دهند زيرا ترک يا عيوب ديگر در داخل قطعه با چشم ديگر قابل تشخيص نيست

و به دلیل امنیت و اقتصاد امکان شکستن قطعه برای بررسی عیوب نمی باشد، با وجودیکه با چشم غیر مسلح فقط عیوب بزرگ دیده می شود.

طراحی قید و بند: برای تکرار پذیری تولید قطعه و یا ماشینکاری قطعات حساس و سخت مثل ماشینکاری روی پره توربین، باید از قید و بند برای طراحی آنها استفاده شود.

تکنولوژی پلاستیک: در این مبحث کلا" به معرفی مواد پلاستیک و تولید قطعات پلاستیک با روش های مختلف بررسی می شود. در رشته پلیمر بیشتر به شیمی پلیمر پرداخته می شود و غیر از رشته ساخت و تولید در هیچ رشته ای به تکنولوژی روز پلاستیک پرداخته نمی شود.

کامپوزیت: با پیشرفت علم نیاز به موادی که دارای استحکام زیاد با وجود وزن خیلی کم باشند، بیشتر شد. این مبحث تا حدودی بر پایه تکنولوژی پلاستیک می باشد. در این مبحث ساخت و مکانیک کامپوزیت ارائه می شود که می توان گفت به روزترین مبحث می باشد.

ریخته گری: اینجا علم مربوط به طراحی قالب و نحوه ریخته گری فلزات چه به صورت ثقلی و چه به صورت دایکست و یا حتی روش های دیگر مانند ریخته گری دقیق بررسی می شود.

قالبهای آهنگری (فورج): اینجا مباحث مربوط به شکل دادن فلزات تحت نیروی قالب بررسی می شود. از جمله طراحی قالب های فورج و علم جریان مواد بررسی می شود. با دانستن اینکه خواص مواد با این روش بهبود میابد، نیاز به این روش شکل دهی بیشتر احساس می گردد.

طراحی و تولید به کمک کامپیوتر CAD/CAM : مباحث مربوط به اینکه چگونه با نرم افزار های کامپیوتری می توان روش تولید را تسریع داد بحث می گردد. از جمله آموزش برنامه نویسی در نرم افزار ها نیز در این مباحث اهمیت ویژه ای دارد.

جوشکاری تخصصی: تئوری ها و علم مربوط به جوشکاری و همچنین روش های مختلف آن در این درس گفته می شود.

متالورژی: این مبحث به مهندسين در انتخاب مواد و شناخت مواد بسيار کمک می کند.

عمليات حرارتی: در این مبحث علم مربوط به کار روی فلزات ارائه می شود که چگونه می توان استحکام، سفتی، سختی، تغییر شکل و دیگر ویژگیهای مربوط به فلزات را با توجه به نیاز و با استفاده از حرارت تغییر داد.

کاربرد برق: کاربرد و استفاده از تجهیزات برق و نحوه پیاده سازی آنها در صنعت در این مبحث ارائه می شود.

طراحی کارخانه: نحوه چیدمان دستگاه ها، نحوه طراحی فضا و وسایل حمل و نقل داخلی کارخانه برای رساندن راندمان به حداکثر در این درس آموزش می شود.

ویژگی خاص این گرایش ایجاب می کند که از همان ابتدای تحصیل خواندن دروس تخصصی شروع گردد. در صورتیکه در گرایشهای دیگر حدوداً از سال دوم این دروس شروع می شوند. باید توجه داشت که اکثر دروس تخصصی گرایش ساخت دارای منابع فارسی نیستند و اکثر منابع به زبان انگلیسی می باشد و این امر دانشجویان این گرایش را مجبور می کند که از همان ترم اول به فراگیری زبان انگلیسی مشغول شوند و اصطلاحات تخصصی را فرا بگیرند.

مهندسان ساخت و تولید سنسورهای به کار رفته در کیسه ی هوای خودرو ، نوک چاپ در چاپگر، و کلید اپتیک در تلفن همراه را می سازند. آن ها همچنین در زمینه ی تولید موتورهای جت کوچک ، تلسکوپ های پیشرفته، سمعک های درون گوشی، ریزپردازنده ها، و نیز تولید سبز مشغول به فعالیتند. دانش آموختگان این رشته یاد می گیرند چگونه از طریق میکروماشین کاری بر روی نوک یک سوزن بنویسند، رباتی را کنترل کنند، به کمک رایانه مدل های سه بعدی پیچیده بسازند و یک طرح را به یک ماشین پرسرعت انتقال دهند تا آن را بسازد.

انجمن مهندسی ساخت و تولید امریکا یکی از مهمترین انجمنهای حرفه ای است که بیش از ۷۰ سال است که از علم ساخت و تولید حمایت میکند . دفتر مرکزی این انجمن در میشیگان قرار دارد و این انجمن در بیش از ۷۰ کشور جهان عضو دارد و توسط صدها شبکه

جهانی حمایت میشود . از نظر (مارکوس کراتس) رئیس انجمن ساخت و تولید امریکا، هدف اصلی این انجمن همگام ساختن مردم و تکنولوژی برای پیشرفت علم ساخت و تولید است . این انجمن بطور سالیانه بیش از نیم میلیون مهندس ساخت و تولید و مدیر اجرایی را تحت پوشش و سازماندهی قرار می دهد و سازماندهی اعضای انجمن از طریق برنامه هایی که برای آنها ترتیب داده می شود صورت می گیرد و نشریات ، نمایشگاهها و منابع علمی و تخصصی در اختیار آنها قرار می گیرد تا سطح علمی آنان را ارتقا دهد. اعضا و کارآموزان انجمن این اطلاعات را از طریق ۱۱ انجمن مرتبط با انجمن ساخت و تولید دریافت می کنند . این انجمن ها به قرار زیر است :

- Rapid prototyping •
- Robotics •
- Plastic •
- Material_ forming fabricating •
- Manufacturing Research •
- Machining •
- Machine Vision •
- Finishing processes •
- Electronic manufacturing •
- Composites manufacturing •
- Automation integration •

اهمیت رشته ساخت و تولید

تمامی محصولات از هوابیما و خودرو تا رایانه و اسباب بازی باید تولید شوند . مهندسی ساخت و تولید دانش و هنر ساختن فرآورده های با کیفیت با هزینه ی منطقی است. ساخت و تولید شامل اجزایی از مهندسی مکانیک ، مهندسی برق ، مهندسی

مواد و مهندسی صنایع است. بخش های اصلی ساخت و تولید روند های تولید ، برنامه ریزی ، کنترل کیفیت ، طراحی ابزار ، **ریاتیک** ، طراحی به کمک کامپیوتر و تولید به کمک کامپیوتر را شامل می شود.

مهندسان ساخت و تولید روش ساخت فرآورده را طراحی می کنند. آن ها باید به اندازه ی کافی با روش های متنوع تولید مانند برش فلزات ، شکل دهی ، مونتاژ ، بازرسی و تست آشنا باشند تا بتوانند روند تولید را طرح ریزی کنند و برای یافتن بهترین شرایط کارکرد تحقیق کنند. ممکن است آنها ابزار ها و ماشین های مخصوصی طراحی کنند و برای بهبود بخشیدن به روش های تولید کنونی نو آوری هایی به خرج دهند . آنها استاندارد های کارها را تعیین می کنند و مراحل تولید را هماهنگ می کنند تا روند همواری را از دریافتن مواد اولیه تا صادر کردن قطعات ساخته شده تضمین کنند . آنها باید تجهیزات ، نیروی انسانی و امکانات را در یک سیستم که فرآورده های با کیفیت را به طور کارآمد تولید می کند ، به خوبی متحد کنند .

از ویژگی های یک فارغ التحصیل رشته ی ساخت و تولید می توان به درک وی نسبت به روند های تولید ، اصول طراحی و تولید، آشنایی با مواد و تحلیل مدل های تولیدی اشاره کرد. برای توضیح بیشتر می توان گفت فارغ التحصیل این رشته تأثیر روند های متفاوت تولید را بر روی ویژگی های ماده درک می کند . قدرت انتخاب و به کار گیری مواد را داراست و در این زمینه خود مبتکر آزمایش ها و پژوهش های گوناگون است . او می تواند با تهیه ی نقشه های دو بعدی و یا مدل های سه بعدی و نیز جداول، اطلاعات به دست آمده را منتقل کند . به طور کلی انتظار می رود مهندسان ساخت و تولید بعد از فارغ التحصیلی قابلیت های زیر را به دست آورده باشند :

۱. یک مهندس ساخت و تولید قادر است از دانش خود در ریاضیات ، علوم پایه و علوم مهندسی برای حل مسائل مهندسی ساخت و تولید به خوبی استفاده کند .

۲. یک مهندس ساخت و تولید قادر است آزمایش های مورد نظر خود را طراحی کند و نتایج آن را به خوبی تشریح کند.

۳. یک مهندس ساخت و تولید قادر است وسیله ها ، سیستم ها یا روند هایی را طراحی کند که مشخصات داده شده را ارضا کند.
۴. یک مهندس ساخت و تولید قادر است با کامپیوتر و نرم افزار های مربوطه برای طراحی، تحلیل و جمع آوری اطلاعات به خوبی کار کند.
۵. یک مهندس ساخت و تولید قادر است با رسانه های نوشتاری، گفتاری یا تصویری، ایده های خود را به خوبی به دیگران انتقال دهد.
۶. یک مهندس ساخت و تولید قادر است برای تحلیل یک مسئله ی مهندسی به عنوان عضوی از گروه به خوبی فعالیت نماید.
۷. یک مهندس ساخت و تولید قادر است مسولیت حرفه ای یک مهندس و این که چگونه مسائل مهندسی بر ایمنی، اقتصاد، اخلاق، سیاست، جامعه و مسائل فرهنگی تأثیر می گذارد ، را درک کند.
۸. یک مهندس ساخت و تولید درک می کند که همواره باید به دنبال دانش باشد تا اطلاعات خود را به روز نگه دارد.

دانشگاهها

دانشگاه های دولتی دارای گرایش ساخت و تولید					
ردیف	نام دانشگاه	کاردانی	کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکتری
۱	دانشگاه ارومیه			√	
۲	دانشگاه بیرجند			√	√
۳	دانشگاه تبریز		√	√	
۴	دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی-تهران		√	√	
۵	دانشگاه تربیت مدرس			√	√

√	√			دانشگاه تهران	۶
√	√			دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی	۷
		√		دانشگاه زنجان	۸
		√		دانشگاه سمنان	۹
	√			دانشگاه صنایع و معادن ایران	۱۰
	√	√		دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۱
√	√	√		دانشگاه صنعتی امیر کبیر	۱۲
	√	√		دانشگاه صنعتی بابل	۱۳
	√			دانشگاه علم و صنعت	۱۴
		√		دانشگاه علم و صنعت اراک	۱۵
	√			دانشگاه فردوسی مشهد	۱۶

بار ۶۹۳۹ : بازدید از این صفحه