

صلاحیت حرفه‌ای هنرآموزان رشته مکاترونیک

مقدمه

و اثربخشی را برای تربیت نیروی انسانی صرف کند. آموزش مستمر باعث می‌شود، دانش بشر همواره به‌روز باشد و در نتیجه سرعت پیشروی جامعه لحظه به لحظه بیشتر شود؛ به گونه‌ای که پیوسته شاهد پیشرفت همه‌جانبه در جهان خواهیم بود. کافی است نگاهی به جدیدترین فناوری‌های دنیا و کشور عزیز خودمان بکنیم. هر روزه هزاران اختراع و پدیده جدید در همه زمینه‌ها ارائه می‌شوند که هر کدام از آن‌ها باعث به وجود آمدن شغل‌هایی جدید و نیز تغییر در سبک زندگی روزمره انسان‌ها می‌شوند.

هرچه سرمایه‌گذاری در امر تربیت نیروی انسانی بیشتر باشد، موفقیت بیشتری در راستای توسعه پایدار نصیب کشور می‌شود. شاهد این مدعا می‌تواند کشورهای صنعتی جدید از جمله چین، هندوستان، برزیل، مالزی، کره جنوبی، تایوان و ... باشد. به عبارت دیگر، هرگونه و هر مقداری که در امر تربیت نیروی انسانی هزینه کنیم، درواقع هزینه‌ای صرف نکرده‌ایم، بلکه سرمایه‌گذاری کرده‌ایم که در آینده نزدیک از فایده‌های کلان آن بهره خواهیم برد.

با توجه به موارد بیان شده درخصوص اهمیت این رشته جدید، از این‌رو پرورش هنرآموزانی متعهد و توانمند که قادر باشند با استفاده از فناوری‌های مدرن و بهره‌گیری از راهبردهای یاددهی - یادگیری متناسب با موضوع تدریس، هنرجویانی کارآمد و شایسته در هنرستان‌ها تربیت کنند.

با نگاهی کوتاه به اطراف زندگی خود، محصولات مکاترونیکی را در تمام زمینه‌ها به‌صورت بسیار وسیعی مشاهده می‌کنیم. در صنایع گوناگون مصادیق مکاترونیک را می‌توان دید؛ از جمله اتوماسیون صنعتی که مباحث پیرامونی آن هیدرولیک و پنوماتیک، کار با رله‌های منطقی، و مانیتورینگ (کنترل خطوط تولید از راه دور) هستند. صلاحیت حرفه‌ای، با ارزش‌گذاری بر شایستگی‌ها و پیامدهای آن، ایجاد فرصت برای ارتقای حرفه‌ای بدون نیاز به مکان و زمان خاص، و پاسخ‌گویی به تغییرات دنیای کار، نقش مهمی در رفع نیازهای امروز نیروی انسانی ایفا کرده است.

در رشته مکاترونیک، در سطح ۱ شغل‌هایی مطالعه شده که در آن‌ها هماهنگی بین دست، چشم و مغز مطمح نظر است و به وظایفی مانند فلزکاری و هوشمندسازی سازه ساده از جمله تخت بیمارستان می‌پردازند. در سطح ۲ نیز شغل‌هایی نظیر برنامه‌نویسی یک اپلیکیشن برای کنترل یک دستگاه دوحالت پیش‌بینی شده است.

ضرورت و اهمیت تربیت نیروی انسانی (هنرآموز رشته مکاترونیک)

چنانچه هر جامعه‌ای بخواهد در هر یک از بخش‌های صنعتی، هنری، بهداشتی، اقتصادی و ... به پیشرفت و توسعه برسد، باید سرمایه‌گذاری کلان



تغییرات نظام جدید آموزشی

بر مبنای سند تحول بنیادین آموزش و پرورش (مصوب ۱۳۹۰)، نظام آموزشی کشور از شیوه ۳-۳-۱ به شیوه ۳-۳-۶ (۶ سال دوره ابتدایی، ۳ سال دوره اول متوسطه و ۳ سال دوره دوم متوسطه) تغییر کرد. این تغییر در دوره دوم متوسطه شاخه فنی و حرفه‌ای عملاً باعث می‌شود هنرجویان هنرستان‌ها سه سال تمام دوره آموزش تخصصی داشته باشند. شایان ذکر است که رویکرد آموزش‌های فنی و حرفه‌ای مبتنی بر «شایستگی» است. در این رویکرد بر «شایسته‌محوری» (به جای حافظه‌محوری) تأکید و توجه جدی صورت گرفته است. بدین گونه که کتاب‌های درسی، عملاً کتاب‌های کارگاهی هستند و هدف همه کتاب‌های کارگاهی کسب آموزش‌های عملی در رشته مکترونیک است. مثلاً شایستگی نصب و راه‌اندازی مصنوعات مکترونیکی، یکی از شایستگی‌هایی است که در سال دهم تدریس می‌شود و هنرجویان در این پودمان به مهارت (شایستگی) می‌رسند، نه آنکه مطالب آن را حفظ کنند. ارزشیابی پایانی نیز بر مبنای کسب مهارت توسط هنرجویان صورت می‌گیرد.

۸۲۱۲	نصب و راه‌اندازی تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی	مونتاز کردن یا اصلاح تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی، با توجه به روش‌هایی که به‌طور دقیق مشخص شده‌اند، مؤلفه‌های تجهیزات الکتریکی، الکترومکانیکی و الکترونیکی را جمع‌آوری یا اصلاح می‌کنند
۸۲۱۱	مونتاز گره‌های ماشین آلات مکانیکی	مونتاز کنندگان ماشین آلات مکانیکی، با توجه به روش‌های دقیق و از قبل معین شده، قطعات اجزای ماشین آلات مکانیکی مانند موتورها، وسایل نقلیه موتوری، توربین‌ها و هواپیماها را مونتاز می‌کنند
۷۴۲۱	مکانیک‌ها و سرویس‌دهندگان تجهیزات الکترونیکی	مکانیک‌ها و سرویس‌دهندگان تجهیزات الکترونیکی، مانند ماشین آلات تجاری و اداری و ابزارهای الکترونیکی و سیستم‌های کنترل با نگهداری کردن، تنظیم و تعمیر این کار را انجام می‌دهند
۷۳۱۱	سازندگان و تعمیر کنندگان ابزار دقیق	سازندگان و تعمیر کنندگان ابزار دقیق، برای ارائه عملکرد صحیح ابزارهایی مانند ساعت‌های مکانیکی، ساعت‌های دیواری، ابزار دقیق و تجهیزات دریایی، هواشناسی، ایتمیکی، ارتوپدی و غیره را می‌سازند و کالیبره، تعمیر، نگهداری، تنظیم و نصب می‌کنند

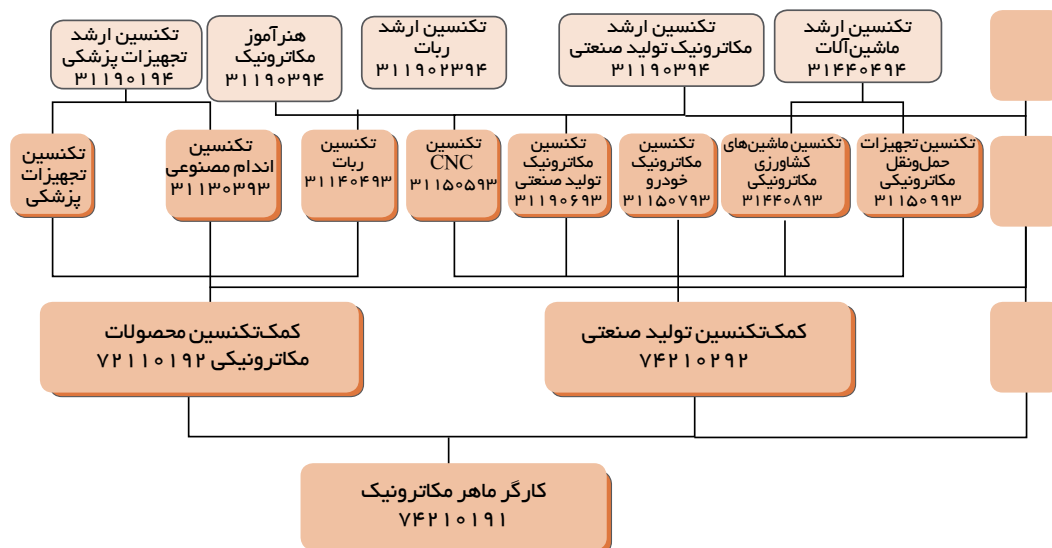
شغل‌های رشته مکترونیک

از مهم‌ترین پژوهش‌های انجام شده در طراحی رشته‌ها «تیزسنجی شغلی» است که طی آن اطلاعات شغلی و حرفه، از اسناد ملی و بین‌المللی (ایسکو ۲۰۰۸) و اسناد ملی سایر کشورها (مانند هند، کانادا، آلمان و ...) استخراج می‌شوند. هم‌زمان نیز اطلاعات شغلی رشته از خبرگان و ذی‌نفعان دنیای کار (شرکت‌ها و سازمان‌های تخصصی) جمع‌آوری و براساس حرفه‌های منتخب از ایسکو ۲۰۰۸ دسته‌بندی می‌شوند. این دسته‌بندی در رشته مکترونیک نیز مشخص شده است. در جدول ۱ فهرست مشاغل رشته مکترونیک ارائه شده است.

جدول ۱. حرفه‌ها و شغل‌های رشته مکترونیک

ردیف	نیروی کار ماهر مکترونیک - کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	ردیف	کمک‌تکنسین مکترونیک - کد حرفه: ۷۳۱۱۰۱۹۲
گروه کاری / شغل	گروه کاری / شغل	گروه کاری / شغل	گروه کاری / شغل
۱ پرداخت کار	۱ نصاب و راه‌انداز سیستم‌های هیدرولیکی	۱ نصاب و راه‌انداز سیستم‌های پنوماتیکی	۱ نصاب و راه‌انداز سیستم‌های هیدرولیکی
۲ مونتاز کار	۲ جوش کار تعمیراتی	۲ نصاب و راه‌انداز سیستم‌های پنوماتیکی	۲ نصاب و راه‌انداز سیستم‌های پنوماتیکی
۳ جوش کار تعمیراتی	۳ نصاب و راه‌انداز سازوکار حرکتی	۳ نصاب و راه‌انداز سیستم‌های الکترومکانیکی	۳ نصاب و راه‌انداز سیستم‌های الکترومکانیکی
۴ نصاب و راه‌انداز سازوکار حرکتی	۴ نصاب و راه‌انداز سیستم‌های برنام‌پذیر	۴ نصاب و راه‌انداز سیستم‌های الکتروپنوماتیکی	۴ نصاب و راه‌انداز سیستم‌های الکتروپنوماتیکی
۵ نصاب سیستم‌های برنام‌پذیر	۵ نصاب و راه‌انداز کولر آبی مکترونیکی	۵ نصاب و راه‌انداز رله‌های برنامه‌پذیر	۵ نصاب و راه‌انداز رله‌های برنامه‌پذیر
۶ نصاب و راه‌انداز کولر آبی مکترونیکی	۶ نصاب و راه‌انداز دمنده مکترونیکی	۶ برق کار صنعتی	۶ برق کار صنعتی
۷ نصاب و راه‌انداز دمنده مکترونیکی	۷ نصاب و راه‌انداز ماشین جوجه‌کشی	۷ نصاب و راه‌انداز رله‌های صنعتی (plc)	۷ نصاب و راه‌انداز رله‌های صنعتی (plc)
۸ نصاب و راه‌انداز ماشین جوجه‌کشی	۸ نصاب و راه‌انداز سلول خورشیدی (فتوولتاییک)	۸ نصاب و راه‌انداز درایو موتورهای AC و DC	۸ نصاب و راه‌انداز درایو موتورهای AC و DC
۹ نصاب و راه‌انداز سلول خورشیدی (فتوولتاییک)	۹ نصاب و راه‌انداز آبرمکن خورشیدی	۹ نصاب و راه‌انداز واسطه‌های نرم‌افزاری گرافیکی (Lab view)	۹ نصاب و راه‌انداز واسطه‌های نرم‌افزاری گرافیکی (Lab view)
۱۰ نصاب و راه‌انداز آبرمکن خورشیدی	۱۱ نقشه‌کش و رسام فنی مکانیک و برق	۱۰ نصاب و راه‌انداز واسطه‌های سخت‌افزاری گرافیکی (HMI)	۱۰ نصاب و راه‌انداز واسطه‌های سخت‌افزاری گرافیکی (HMI)
۱۱ نقشه‌کش و رسام فنی مکانیک و برق	۱۲ تراش کار تعمیراتی	۱۱ نصاب و راه‌انداز دزدگیر	۱۱ نصاب و راه‌انداز دزدگیر
۱۲ تراش کار تعمیراتی	۱۳ فرز کار تعمیراتی	۱۲ نصاب و راه‌انداز اعلام حریق	۱۲ نصاب و راه‌انداز اعلام حریق
۱۳ فرز کار تعمیراتی	۱۴ نصاب و راه‌انداز ربات مسیریاب	۱۳ نصاب و راه‌انداز دوربین مداربسته	۱۳ نصاب و راه‌انداز دوربین مداربسته
۱۴ نصاب و راه‌انداز ربات مسیریاب	۱۵ نصاب و راه‌انداز مکترونیک چاپگر سب‌بعدی	۱۴ نصاب و راه‌انداز درهای اتوماتیک	۱۴ نصاب و راه‌انداز درهای اتوماتیک
۱۵ نصاب و راه‌انداز مکترونیک چاپگر سب‌بعدی		۱۵ نصاب و راه‌انداز دیوایس‌های پروتکل Z-WAVE	۱۵ نصاب و راه‌انداز دیوایس‌های پروتکل Z-WAVE

توسعه حرفه ای



نمودار ۱. ساختار توسعه صلاحیت حرفه ای رشته مکترونیک

ویژگی های شغل و شاغل

ضرر و زیانی به دنبال نداشته باشد، باید دقت خاصی به خرج دهند باید توجه داشته باشند، طراحی نامناسب و ناصحیح با نرم افزارهای نقشه کشی اتوکد و سالیدورکز باعث لطمات جبران ناپذیر هنگام ساخت وسیله با دستگاه های تراش و فرز خواهد شد. ضمناً یکی از تکالیف کاری مهم در اسناد بین المللی، کار با چاپگر سه بعدی است که امکان نمونه سازی سریع را برای کاربران فراهم می آورد. نصب و راه اندازی سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی - الکترو هیدرولیک و الکترو پنوماتیک - نیز از تکالیف کاری این سطح است.

شغل های زیرمجموعه حرفه کمک تکنسین مکترونیک به وظایفی نظیر طراحی در درایو (کنترل کننده موتور) و کنترل کننده های منطقی (plc) و مانیتورینگ خط تولید (HMI)، طراحی سیستم برقی با نرم افزار e-plan، نصب و راه اندازی شبکه های رایانه ای و نصب و راه اندازی سیستم دزدگیر و اعلام حریق، نصب و راه اندازی سیستم دوربین مدار بسته، نصب و راه اندازی درهای اتوماتیک افقی و عمودی، و نصب و راه اندازی تجهیزات هوشمند ساختمان، و نهایتاً برنامه نویسی یک اپلیکیشن برای کنترل یک دستگاه دوحالته (چپ گرد و راست گرد) می پردازند.

افراد متصدی این شغل ها باید از برخی

داوطلبان شغل هایی که در زیر گروه «نیروی کارماهر مکترونیک» قرار می گیرند، نخست در زمینه فلزکاری و ارائه خدمات در زمینه هوشمندسازی سازه ساده، از جمله تخت بیمارستان، شیکرورواتور و کولر آبی و گازی آموزش می بینند و در ادامه کار با سنسورهای گوناگون برای نصب و راه اندازی دستگاه هایی نظیر دستگاه جوجه کشی را می آموزند. از آنجا در کشور عزیزمان ایران از انرژی تجدیدپذیر خورشید بهره مند بوده و می تواند مشاغل زیادی را برای فعالیت جوانان رشته مکترونیک فراهم نماید که می توان در نهایت نیز به کارهایی مانند نصب و راه اندازی آبگرمکن خورشیدی و سلول خورشیدی (فتوولتاییک) می پردازند.

شایستگی های غیرفنی مورد نیاز شغل های این سطح از حرفه، شامل برقراری ارتباط مؤثر، مسئولیت پذیری، مدیریت زمان، مدیریت منابع و مستندسازی هستند و نقش مهمی در سطح نیروی کار ماهر مکترونیک دارند. شایستگی غیرفنی «مدیریت منابع» در بسیاری از شغل های این سطح نقش کلیدی ایفا می کند. برای مثال، در به کارگیری میزان دقیقی از سلول خورشیدی برای ذخیره سازی انرژی الکتریکی متناسب با سایر تجهیزات و یا به کارگیری لوله و پروفیل با مواد مناسب برای ساخت مصنوعات مکترونیک که برای بهره بردار

ایشان است. بنابراین برای شاغلان در این وظایف، لازم است که بسترهای ممکن در ایجاد مشکلات زیست‌محیطی در حوزه شغلی خود را به خوبی بشناسند و راهکارهای پیشگیری از وقوع آن‌ها را فرا گیرند.

از دیگر شایستگی‌های غیرفنی این سطح شغلی عبارت‌اند از: مسئولیت‌پذیری و مستندسازی. از آنجا که بیشتر زمینه‌های کاری نیروی کار ماهر مکترونیک، در ارتباط با مواد مصرفی و ابزارهای مورد نیاز در این خصوص هستند، دانستن شیوه‌های استاندارد کار با این مواد و ابزار برای این سطح شغلی ضرورت دارد. مجموعه شایستگی‌های غیرفنی باعث می‌شوند که کارهای قابل انجام، در بستری ایمن و بهره‌ور، صورت پذیرند.

شایستگی‌های غیرفنی نیز برخوردار باشند. از جمله موارد بسیار مهم در این حوزه، موارد مربوط به ایمنی و زیست‌محیطی هستند. تقریباً تمام مواد مصرفی و ماشین‌آلات در صنعت مکترونیک، از سطحی از مخاطره و ظرفیت‌های ایجاد حوادث شغلی برخوردارند. بنابراین برای نیروی انسانی شاغل در این صنعت و در این سطح شغلی، اطلاع دقیق از این موارد ضروری است.

متناسب با ویژگی‌ها و محدودیت‌های ایمنی مواد مصرفی، برخورداری از شایستگی غیرفنی رعایت نکات زیست‌محیطی از ضروریات کار در این حرفه است. شاغلان این صنعت باید کاملاً آگاه باشند که صدمه دیدن محیط زیست مساوی با ایجاد خسارت‌های مهمی برای محیط کار و زندگی

جدول ۲. صلاحیت‌های حرفه‌ای هنرآموزان رشته مکترونیک شاخه فنی و حرفه‌ای در نظام جدید آموزشی

شایستگی‌ها	شاخص‌های عملکردی شایستگی در آموزش و تربیت حرفه‌ای هنرآموزان	ساعت آموزش
توانایی‌های پایه فنی و حرفه‌ای	۱. توانایی انتخاب و به کارگیری فناوری آموزشی ۲. توانایی تحلیل سبک‌های یادگیری ۳. توانایی مدیریت کلاس درس و کارگاه ۴. توانایی تحلیل و انتخاب روش‌های سنجش و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی ۵. توانایی تحلیل و به کارگیری روش‌های تدریس ۶. توانایی تحلیل ویژگی‌های روان‌شناختی دانش‌آموزان ۸. توانایی تحلیل فلسفه تعلیم و تربیت	۳۰۰ ساعت
توانایی‌های تخصصی فنی و حرفه‌ای	۱. توانایی تحلیل نظام‌ها و مدل‌های آموزش فنی و حرفه‌ای ۲. توانایی اجرای نیازسنجی شغلی و حرفه‌ای ۳. توانایی برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای ۴. توانایی طراحی آموزشی وابسته به موقعیت ۵. توانایی تحلیل مبانی نظری آموزش‌های فنی و حرفه‌ای ۶. توانایی تحلیل آموزش مبتنی بر شایستگی ۷. توانایی تعیین سودمندی‌های آموزش‌های فنی و حرفه‌ای ۸. توانایی تحلیل و کاربرد ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۹. توانایی کاربرد راهنمایی شغلی و حرفه‌ای در مسیر شایستگی	۳۰۰ ساعت
توانایی‌های عمومی فنی و حرفه‌ای	۱۰. توانایی آموزش و اجرای تلفیقی نوآوری و کارآفرینی ۱۱. توانایی آموزش اخلاق حرفه‌ای ۱۲. توانایی آموزش الزامات محیط کار ۱۳. توانایی آموزش مدیریت تولید ۱۴. توانایی آموزش کاربرد فناوری‌های نوین	۶۰۰ ساعت
توانایی‌های تخصصی فنی و حرفه‌ای	۱. توانایی نصب و راه‌اندازی مصنوعات مکترونیکی (۴۰۰ ساعت آموزش) ۲. توانایی نگهداری و تعمیر سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی (۴۰۰ ساعت آموزش) ۳. توانایی نگهداری و تعمیر سیستم‌های هیدرولیک و پنوماتیک (۴۰۰ ساعت آموزش) ۴. توانایی ساخت تجهیزات مکترونیکی (۴۰۰ ساعت آموزش) ۵. توانایی نصب و راه‌اندازی سیستم‌های کنترلی مکترونیکی (۴۰۰ ساعت آموزش) ۶. توانایی نصب و راه‌اندازی تجهیزات هوشمند ساختمان (۴۰۰ ساعت آموزش) ۷. توانایی آموزش دانش فنی پایه و تخصصی (۲۵۰ ساعت آموزش) ۸. توانایی آموزش تلفیقی شایستگی‌های غیرفنی در تربیت نیروی کار ماهر مکترونیک (۳۴ ساعت آموزش) ۹. توانایی آموزش تلفیقی شایستگی‌های غیرفنی در تربیت تکنسین مکترونیک (۳۴ ساعت آموزش) ۱۰. کسب شایستگی نقشه‌کشی فنی به کمک رایانه (۳۴ ساعت آموزش) ۱۱. کسب شایستگی تفکر سیستمی و کار گروهی (۳۴ ساعت آموزش)	۲۸۰۰ ± ساعت
شایستگی‌های فنی تکنسین*	- کسب صلاحیت تکنسین مکترونیک (تجهیزات پزشکی) - کسب صلاحیت تکنسین مکترونیک (مکترونیک خودرو) - کسب صلاحیت تکنسین مکترونیک صنعتی	۱۸۰۰ ساعت

توضیحات:

- شایستگی‌ها به سه دسته عمومی، فنی و غیر فنی تقسیم می‌شوند.
 - از واژه «آموزش» به مفهوم کلی آن استفاده شده است. این واژه براساس سند تحول هم‌ارز واژه «تربیت» است.
 - ساعت‌های آموزش و تربیت هنرآموزان برای کسب شایستگی‌ها و صلاحیت‌ها به صورت معادل و میانگین در نظر گرفته شده است.
 - ساعت‌های آموزش با توجه به تمام سطح‌های صلاحیت حرفه‌ای پیشنهاد شده‌اند.
 - واژه «پداگوژی» به معنی روش و عمل آموزش، به صورت انعطاف‌پذیر و وابسته به موقعیت به کار رفته و دارای چهار رکن اصلی است:
۱. تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان؛
 ۲. تفاوت‌های محیط یادگیری به‌ویژه در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای (کلاس، کارگاه، کارآموزی و عملیات میدانی)؛
 ۳. تفاوت در پیامدهای یادگیری (سنجش براساس شایستگی‌های دنیای کار)؛
 ۴. تفاوت در سازمان‌دهی یادگیری به دلیل محیط‌های یادگیری در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای.
- «توانایی»، ظرفیت انجام کار است که در سنجش در برابر معیارهای عملکردی (استانداردهای) دنیای کار به شایستگی تبدیل می‌شود.
 - برای تأیید شایستگی‌های فنی به‌صورت جداگانه گواهی‌نامه صلاحیت صادر می‌شود.
 - * با توجه به شرایط ورود دانشجویان، زمان آموزش‌های شایستگی فنی متفاوت خواهد بود.

اسناد برنامه ریزی درسی رشته مکاترونیک



۱- تحلیل ریاضیاتی مکانیک ۲- استاندارد روش‌های محاسبه ۳- استاندارد روش‌های محاسبه ۴- استاندارد روش‌های محاسبه ۵- استاندارد روش‌های محاسبه ۶- استاندارد روش‌های محاسبه ۷- استاندارد روش‌های محاسبه ۸- استاندارد روش‌های محاسبه ۹- استاندارد روش‌های محاسبه ۱۰- استاندارد روش‌های محاسبه



۱- تحلیل ریاضیاتی مکانیک ۲- استاندارد روش‌های محاسبه ۳- استاندارد روش‌های محاسبه ۴- استاندارد روش‌های محاسبه ۵- استاندارد روش‌های محاسبه ۶- استاندارد روش‌های محاسبه ۷- استاندارد روش‌های محاسبه ۸- استاندارد روش‌های محاسبه ۹- استاندارد روش‌های محاسبه ۱۰- استاندارد روش‌های محاسبه

معرفی بسته آموزشی رشته مکترونیک

جدول شماره ۳ - اجزای بسته آموزشی رشته مکترونیک



ردیف	عنوان اجزای بسته آموزشی	اسناد برنامه درسی	کتاب درسی	راهنمای هنرآموز	فیلم و نرم افزار آموزشی هنرآموز	محتوای همراه هنرجو
۱	دانش فنی پایه	*	*	*	*	*
۲	نصب و راه اندازی مصنوعات مکترونیکی	*	*	*	*	*
۳	تعمیر و نگهداری سیستم های سرمایشی و گرمایشی	*	*	*	*	*
۴	نقشه کشی فنی رایانه ای	*	*	*	*	*
۵	نگهداری و تعمیر سیستم های هیدرولیک و پنوماتیک	*	*	*	*	*
۶	ساخت تجهیزات مکترونیکی	*	*	*	*	*
۷	نصب و راه اندازی سیستم های کنترلی مکترونیکی	*	*	*	*	*
۸	نصب و راه اندازی تجهیزات هوشمند ساختمان	*	*	*	*	*
۹	دانش فنی تخصصی	*	*	*	*	*
۱۰	الزامات محیط کار	*	*	*	*	*
۱۱	اخلاق حرفه ای	*	*	*	*	*
۱۲	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	*	*	*	*	*
۱۳	مدیریت تولید	*	*	*	*	*
۱۴	ریاضی ۱	*	*	*	*	*
۱۵	ریاضی ۲	*	*	*	*	*
۱۶	ریاضی ۳	*	*	*	*	*
۱۷	فیزیک	*	*	*	*	*
۱۸	شیمی	*	*	*	*	*
۱۹	ویژه نامه های آموزش رشد فنی و حرفه ای و کار دانش					
۲۰	محتوای آموزشی رشته های تحصیلی - حرفه ای در سایت دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش					

منابع

۱. خلاصه مواد قانون برنامه پنج ساله جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۹.
۲. سیاست های کلی نظام در بخش «اشتغال، مصوب ۱۳۷۹ دفتر مقام معظم رهبری.
۳. نقشه جامع علمی کشور.
۴. اسناد برنامه درسی های پایه های دهم، یازدهم و دوازدهم رشته مکترونیک (۱۳۹۶). دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش، شورای برنامه ریزی درسی مکترونیک.
۵. سند استاندارد ارزشیابی حرفه گروه شغلی مکترونیک (بی تا). دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش، شورای برنامه ریزی درسی رشته مکترونیک.
۶. سند راهنمای برنامه درسی رشته مکترونیک (۱۳۹۲). دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش، شورای برنامه ریزی درسی رشته مکترونیک.