

خلاصه‌ی برنامه‌ی درسی رشته‌ی متالورژی

تهیه و تدوین : جمشید علی‌محمدی
دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های
فنی و حرفه‌ای و کاردانش
۱۳۸۹

	 مقدمه	
۱-۲۵	 فصل اول: محتوای برنامه	
۱	 ۱-۱- نظام آموزشی	
۳	 ۱-۲- تعاریف	
۳	 ۱-۳- هدف های دوره ی تحصیلی	
۴	 ۱-۴- بافت و ساختار دوره	
۴	 ۱-۵- مدت دوره	
۴	 ۱-۶- نوع و تعداد واحدهای درسی در گرایش	
۵	 ۱-۷- جدول مشخصات و عناوین دروس رشته ی متالورژی	
۵	 ۱-۸- جدول دروس به تفکیک بافت	
۶-۷	 ۱-۹- جدول ارتباط افقی و عمودی دروس تخصصی رشته ی متالورژی (پایه ی دوم ، پایه ی سوم)	
۸	 ۱-۱۰- جدول اهداف کلی دروس دوره ی سه ساله ی رشته ی متالورژی	
۹-۲۲	 ۱-۱۱- جدول ارزشیابی دروس اصلی و تخصصی	
۲۳	 ۱-۱۲- توانایی هاو جایگاه فارغ التحصیلان رشته ی متالورژی	
	 فصل دوم : نیازمندی های برنامه	
۲۴-۲۵	 ۲-۱- بررسی تفکیکی هر درس از نظر استاندارد فضاو نیروی انسانی	
۲۶-۲۷	 ۲-۲- لیست تجهیزات سرمایه ای	
	 فصل سوم : جدول سرفصل های دروس	
۲۸-۳۶	 پایه دوم	
۳۷-۴۹	 پایه سوم	
۵۰	 منابع و مآخذ	

دفتر برنامه‌ریزی و تالیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش با بهره‌گیری از تجربیات و توان علمی متخصصان، اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و کارشناسان خبره در برنامه‌ریزی درسی رشته‌های مختلف برای تهیه‌ی برنامه‌های درسی و تدوین کتاب‌های تخصصی تلاش و دقت فراوانی را مبذول داشته و می‌دارد. نظر به این که توزیع منابع و نیروی انسانی متخصص و کارآمد در سطح کشور به صورت یکسان صورت نمی‌پذیرد و در بازدید کارشناسان و اعضای محترم کمیسیون‌های تخصصی از مراکز آموزشی، نیز تفاوت و فاصله‌ی زیادی بین اهداف برنامه‌های درسی و آنچه در حال اجرا مشاهده می‌شود نمایان است. از این رو این دفتر مصمم شد تا طی یک برنامه‌ی هماهنگ و مدون برای هر یک از رشته‌ها، راهنمای برنامه‌ریزی درسی و ارزشیابی تهیه نماید. بعد از بررسی‌های دقیق در کمیسیون‌های تخصصی و گردآوری مشکلات اجرایی که به صورت مشاهده‌ای، مصاحبه‌ای و پرسشنامه‌ای از هنرجویان، هنرآموزان و مسئولان هنرستان‌ها و سرگروه‌های آموزشی رشته‌ها در استان‌ها انجام گرفت که نهایتاً به صورت سند مکتوب تدوین شد.

اعضای محترم کمیسیون تخصصی رشته‌ی **متالورژی** نیز در همین راستا با تکیه بر مدارک جمع‌آوری شده از سال‌های گذشته در باره‌ی چگونگی اجرای برنامه‌ی درسی در استان‌های کشور به بررسی مشکلات و موانع تحقق اهداف برنامه‌ی درسی اقدام نموده‌اند و از نتایج به دست آمده نسبت به تهیه‌ی سند راهنمای برنامه‌ریزی درسی و ارزشیابی در رشته‌ی **متالورژی** اقدام شده است و در این مجموعه سعی شده است تا عناصر برنامه‌ی درسی شامل هدف، محتوا، راهبرد، زمان، فضا، تجهیزات و ارزشیابی مورد نظر قرار گیرد.

در تهیه‌ی سند راهنمای برنامه‌ریزی درسی و ارزشیابی نکات فراوانی مورد توجه قرار گرفته است که از آن جمله می‌توان به ویژگی‌های خاص رشته، نحوه و مدل ارزشیابی، اهداف کلی دروس دوره سه ساله، جداول ارزشیابی دروس تخصصی و دروس امتحان نهایی، توانایی‌های دانش‌آموختگان، بررسی تفکیکی دروس از نظر استانداردهای نیرو و فضا و تجهیزات و تهیه‌ی طرح درس و ... اشاره کرد.

امید است این سند علاوه بر ایجاد بستری مناسب برای هماهنگی اجرایی رشته در سراسر کشور، راهنمای جامع و مفیدی برای مسئولان، دست‌اندرکاران برنامه‌ریزی استان‌ها در جهت اجرای صحیح رشته و ابزاری مناسب برای مدیران هنرستان‌ها جهت کنترل و ارزشیابی دقیق‌تر و عاملی تسهیل‌کننده برای اجرای آموزش‌های تخصصی توسط هنرآموزان محترم باشد و اعتلای کیفی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای را در سطح کشور فراهم آورد.

دفتر برنامه‌ریزی و تالیف آموزش های
فنی و حرفه ای و کاردانش
تابستان ۱۳۸۹

فصل اول: محتوای برنامه‌ی درسی

۱-۱- نظام آموزشی:

نظام آموزش و پرورش در ارتباط با آموزش های فنی و حرفه ای بصورت یک دوره کردانی پیوسته شکل می گیرد که عملاً در دو مقطع اجراء می شود: ۱- مقطع متوسطه سه ساله (شاخه فنی و حرفه ای) که منجر به اخذ دیپلم متوسطه فنی می شود. ۲- مقطع کردانی دو ساله با داشتن دیپلم متوسطه فنی منجر به اخذ گواهی نامه کردانی خواهد شد.

برنامه درسی در شاخه فنی و حرفه ای بصورت کردانی پیوسته (پنجساله) خواهد بود. این برنامه به گونه ای اجرا می شود که دانش آموزان در پایان سه ساله تحصیلی با گذراندن ۹۷ واحد درسی در محدوده رشته انتخابی خود مهارت پایه ای قابل اشتغال را کسب می کنند. از این ۹۷ واحد، تعداد ۶۰ واحد در زمینه ها و گروه های مختلف مشترک است و ۳۷ واحد دیگر دروس اختصاصی و مهارت های مربوط به رشته را پوشش می دهد که در پایان مقطع متوسطه سه ساله به فراگیران دیپلم متوسطه (مرتبط با رشته) اعطا خواهد شد که با پذیرش در آموزشکده های وزارت آموزش و پرورش و سایر مراکز آموزشی مرتبط با تکمیل واحدها تا ۱۶۹ واحد درسی، می توانند گواهی نامه دوره کردانی را اخذ کنند و همچنین این دانش آموختگان می توانند نظیر سایر دانش آموختگان دوره متوسطه بر اساس ضوابط مربوط به تغییر رشته، در دوره پیش دانشگاهی شرکت کرده و برای ادامه تحصیل در دانشگاهها آماده شوند و یا آنکه با گذراندن تعدادی از پودمان های مهارت برای اشتغال در بازار کار اقدام کنند. در شکل ۱-۱ جایگاه دوره کردانی پیوسته در نظام آموزش و پرورش دیده می شود.

❖ رشته های وابسته به گروه هنر در شاخه فنی و حرفه ای شامل: گرافیک - طراحی دوخت - طراحی - چاپ دستی - نمایش - سینما پشتیبانی - صحنه - ساخت دستی و مرمت آثار فرهنگی بدون آزمون تحصیلی می توانند در پیش دانشگاهی هنر ادامه تحصیل دهند.

۲-۱- تعاریف :

دوره‌ی کاردانی پیوسته:

آموزش‌های رسمی فنی و حرفه ای در وزارت آموزش و پرورش به صورت یک دوره‌ی بهم پیوسته پنج ساله برنامه ریزی شده است که دوره‌ی اول (مقطع متوسطه) در هنرستان‌های فنی و حرفه ای و دوره‌ی دو ساله کاردانی در آموزشکده های فنی و حرفه ای با عناوین گرایش تحصیلی اجراء می گردد. حداقل مدت تحصیل در دوره کاردانی دو سال است که با احتساب دوره‌ی سه ساله هنرستان، جمعاً پنج سال خواهد شد. در این خلاصه برنامه‌ی درسی گرایش های دوره کاردانی در هر کدام از رشته‌های شاخه‌ی فنی و حرفه ای پیوسته به‌طور مختصر آورده شده است.

زمینه های موجود در شاخه‌ی متوسطه فنی و حرفه ای:

شاخه‌ی فنی و حرفه ای در دوره‌ی متوسطه وزارت آموزش و پرورش به سه زمینه صنعت، کشاورزی و خدمات تقسیم می شود. در هر زمینه تعدادی گروه و در هر گروه چندین رشته وجود دارد. گرایش‌های موجود در دوره کاردانی پیوسته زمینه های ورود دانش‌آموختگان هنرستان‌های فنی و حرفه ای را به دوره‌ی کاردانی پیوسته مهیا می سازند. رشته‌ی متالورژی در زمینه‌ی صنعت قرار گرفته است ، گرایش‌های وابسته به آن عبارتند از :

۳-۱- هدف های دوره‌ی کاردانی پیوسته رشته‌ی الکترونیک:

اهداف دوره به دو دسته هدف های "عمومی" و "اختصاصی" تقسیم می شوند.

هدف های عمومی:

اعتلای سطح فرهنگ و دانش عمومی و پرورش ملکات و فضائل اخلاقی، بینش سیاسی و اجتماعی است که عمدتاً به مقطع متوسطه مربوط می‌شود.

هدف های اختصاصی کاردانی پیوسته :

الف - هدف ، تربیت نیروی انسانی مورد نیازبخش‌های اقتصادی ،تولیدی و خدماتی در سطح «کاردانی» ، تکنیسین(فن ورز) ، «سرپرست و مربی» می باشد.

ب _ هدف، ادامه‌ی تحصیل دانش‌آموختگان دوره های کاردانی درمقطع کارشناسی در گرایش های وابسته (در صورت قبولی در آزمون های کارشناس ناپیوسته) می باشد.

۴-۱- بافت و ساختار دوره :

در دوره های کاردانی پیوسته گرایش های تخصصی متعددی بر حسب نیاز بازار کار در سطح فن ورز مهندسی وجود دارد. دروس این دوره ها از دو قسمت تشکیل شده است که ۹۷ واحد آن مربوط به دوره ی سه ساله اول و ۷۲ تا ۷۶ واحد آن مربوط به دوره کاردانی پیوسته می باشد. از بین دروس این دوره، دروس تخصصی و اصلی بر اساس اهداف اختصاصی طراحی می شود که در حال حاضر با استفاده از "روش تجزیه و تحلیل مشاغل" طراحی و تدوین شده اند. دروس عمومی نیز برای دستیابی به اهداف عمومی نظام آموزش و پرورش کشور جمهوری اسلامی ایران انتخاب و معرفی می شوند.

۵-۱- مدت دوره :

حداقل مدت آموزش دوره ی کاردانی پیوسته هنرستان ها ، آموزشکده ی فنی ، پنج سال است و برنامه ی درسی رشته ی الکترونیک در سه سال اول مقطع متوسطه به صورت "سالی_واحدی" و در دو سال آخر دوره کاردانی به صورت نیم سالی (ترمی) اجرا می شود. این برنامه ها به گونه ای تنظیم شده که هنرجویان در پایان سه سال تحصیلی و با گذراندن ۹۷ واحد درسی به اخذ « دیپلم متوسطه » در رشته ی الکترونیک نایل می آیند. هنرجویان که ۱۷۳ واحد درسی را می گذرانند با « درجه ی کاردانی » در یکی از گرایش های موجود دانش آموخته خواهند شد. طول هر سال تحصیلی و ارزش هرواحد درسی در این دوره به شرح زیر است:

دوره ی سه ساله ی هنرستان : میانگین طول هرسال تحصیلی ۳۰ هفته مفید آموزشی در نظر گرفته می شود. هر واحد درسی نظری معادل یک ساعت در هفته و هر واحد درس عملی (آزمایشگاهی ، کارگاهی) یک و نیم تا چهار برابر ساعت واحد نظری در طول یک سال تحصیلی ارائه می شود که حسب نوع دروس عملی متفاوت خواهد بود. مقطع دوساله : به صورت ۴ نیم سال تحصیلی و ۱۶ هفته کامل تعریف شده است. هرواحد نظری معادل یک ساعت در هفته، هر واحد درسی آزمایشگاهی دو تا سه برابر ساعت واحد نظری و هر واحد درسی کارگاهی ۳ تا ۴ برابر واحد نظری برای یک نیم سال تحصیلی در نظر گرفته شده است.

۶-۱- نوع و تعداد واحد های درسی در گرایش :

تعداد کل واحدهای درسی در این دوره به شرح زیر می باشد:

جدول ۱-۱ واحدهای درسی دوره

دروس	دوره سه ساله	دوره دوساله	دوره ۵ ساله
دروس عمومی	۴۲	۱۴	۵۶
دروس اختیاری	۳	۰	۳
دروس پایه	۱۹	۶	۲۵
دروس اصلی	۹	۲۲	۳۱
دروس تخصصی	۲۴	۳۴	۵۸
جمع	۹۷	۷۶	۱۷۳

۹-۱- جدول ارتباط افقی و عمودی تخصصی رشته متالورژی (پایه دوم)

ماه	هفته	اصول تکنولوژیکی ریخته گری	محاسبات فنی عمومی	شناخت فازات	کارگاه ریخته گری (۱)
۹	۱	صفحه ۱ روش های تولید قطعات منتهی تا صفحه ۹ مبحث ۳-۱-۱	صفحه ۲ واحدهای اندازه گیری طول در سیستم SI تا صفحه ۴ مبحث ۳-۱-۱ با حل تمرین	صفحه ۲ مواد معدنی و چگونگی تشکیل آنها تا صفحه ۹ مبحث ۵-۱-۱	آشنایی با پهنشهای مختلف کارگاه و تجهیزات و نکات ایمنی لازم در کارگاه
	۲	صفحه ۹ نور دکاری تا صفحه ۱۹ مبحث ۶-۱-۱	صفحه ۴ واحدهای اندازه گیری طول در سیستم F.B.S تا صفحه ۶ مبحث ۳-۱-۱ با حل تمرین	صفحه ۹ تعیین ذخیره ماده معدنی و استخراج آن تا صفحه ۱۹ مبحث ۸-۱-۱	آماده سازی مخلوط ماده فالبکیری
	۳	صفحه ۱۹ جوشکاری تا صفحه ۳۰ پایان فصل	صفحه ۶ تقیاس و تکرانی تا صفحه ۹ مبحث ۶-۱-۱ با حل تمرین	صفحه ۱۹ عملیات تهیه مواد معدنی تا صفحه ۳۹ پایان فصل	نمونه کوپیدن ماده در یک تا درجه بدون مدل جهت آموزش کوپیدن
	۴	صفحه ۳۰ عملیات ذوب تا صفحه ۳۶ مبحث ۴-۱-۲	صفحه ۹ محاسبه طول قطعات خمیده هندسی تا صفحه ۱۰ مبحث ۷-۱-۱ با حل تمرین	صفحه ۲۹ مشخصات مکانیکی فازات تا صفحه ۳۳ مبحث ۱-۲-۲	کوپیده ماده در درجه و ایجاد انجام هندسی با استفاده از ابزارهای فالبکیری
۱۰	۵	صفحه ۳۶ کوره های الکتریکی تا صفحه ۳۹ پایان فصل	صفحه ۱۰ محاسبه طول گسترده قطعات خمیده تا صفحه ۱۶ مبحث ۸-۱-۱ با حل تمرین	صفحه ۳۳ مشخصات و تعاریف تا صفحه ۳۹ مبحث ۴-۲-۲	فالبکیری مدل مکعب ساده در دو لنگه درجه و ایجاد مانند خروج گاز توسط سیخ هوا
	۶	صفحه ۳۹ قالب های ریخته گری تا صفحه ۴۲ مبحث ۴-۳-۴	صفحه ۱۶ روابط مثلث قائم الزاویه تا صفحه ۱۸ پایان فصل با حل تمرین	صفحه ۳۹ سختی فازات تا صفحه ۴۵ پایان فصل	فالبکیری مدل ساده در دو لنگه درجه و ایجاد سیستم راهگامی
	۷	صفحه ۴۲ ماده تا صفحه ۴۸ مبحث ۵-۳-۳	صفحه ۱۸ زاویه تا صفحه ۲۳ مبحث ۲-۲-۲ با حل تمرین	صفحه ۴۵ متالورژی استخراجی آهن و فولاد تا صفحه ۵۰ مبحث ۳-۳-۳	فالبکیری مدل با ماهیچه سر خود
	۸	صفحه ۴۸ چسب تا صفحه ۵۲ مبحث ۷-۳-۳	صفحه ۲۳ زمان تا صفحه ۲۷ پایان فصل با حل تمرین	صفحه ۵۰ تهیه فولاد و شنشهای چدنی تا صفحه ۵۵ مبحث ۶-۳-۳	آشنایی با طرز کار کورههای بوته ای و ابزارهای ذوب و بارریزی و نکات ایمنی هنگام ذوب و بارریزی
۱۱	۹	صفحه ۵۲ احیاء و آماده سازی ماده تا صفحه ۵۹ پایان فصل	صفحه ۲۷ واحدهای اندازه گیری سطح تا صفحه ۳۱ مبحث ۴-۳-۳ با حل تمرین	صفحه ۵۵ کوروتر تا صفحه ۵۹ پایان فصل	فالبکیری مدل با سطح جدایش غیر یکنواخت
	۱۰	صفحه ۵۹ ماهیچه تا صفحه ۶۶ مبحث ۲-۴-۴	صفحه ۳۱ روابط سطوح قطعات قوس دار تا صفحه ۳۴ مبحث ۵-۳-۳ با حل تمرین	صفحه ۵۹ شناسایی چدنیا تا صفحه ۶۴ مبحث ۴-۴-۴	ساخت پس قالب گچی برای مدل با سطح جدایش غیر یکنواخت
	۱۱	صفحه ۶۶ مواد افزودنی تا صفحه ۶۸ مبحث ۳-۴-۴	صفحه ۳۴ ریخت و ریز و در مد آن تا صفحه ۲۸ پایان فصل با حل تمرین	صفحه ۶۴ طبقه بندی چدنیا تا صفحه ۷۲ مبحث ۴-۴-۴	فالبکیری و ریخته گری مدل با سطح جدایش غیر یکنواخت با استفاده از پس قالب گچی
	۱۲	صفحه ۶۸ سفت کردن ماهیچه تا صفحه ۷۲ پایان فصل	صفحه ۳۸ واحدهای اندازه گیری حجم تا صفحه ۴۳ مبحث ۳-۴-۴ با حل تمرین	صفحه ۷۲ چدن با گرافیت گروی تا صفحه ۷۷ مبحث ۵-۴-۴	فالبکیری و ریخته گری مدل دو تکه متقارن
۱۲	۱۳	صفحه ۷۲ مدل تا صفحه ۷۶ مبحث ۲-۵-۵	صفحه ۴۳ محاسبه حجم احجام هندسی تا صفحه ۵۰ پایان فصل با حل تمرین	صفحه ۷۷ ساختار زمینه در چدنیا تا صفحه ۸۴ مبحث ۶-۴-۴	فالبکیری و ریخته گری مدل دو تکه غیر متقارن
	۱۴	صفحه ۷۶ دسته بندی مدل ها بر اساس شکل ظاهری آنها تا صفحه ۸۲ مبحث ۳-۵-۵	صفحه ۵۰ جرم و چگالی تا صفحه ۵۵ مبحث ۸-۵-۵ با حل تمرین	صفحه ۸۴ سیستم آهن، کربن، سیلیسیم تا صفحه ۸۸ مبحث ۶-۶-۴	فالبکیری و ریخته گری مدل دو تکه با ماهیچه بر گردان (فولی)
	۱۵	صفحه ۸۲ اضافه ها و تغییرهای مجاز در مدل تا صفحه ۹۲ پایان فصل	صفحه ۵۵ رابطه ریاضی جرم، حجم، چگالی تا صفحه ۶۲ پایان فصل با حل تمرین	از صفحه ۸۸ کربن ترکیبی تا صفحه ۹۴ مبحث ۷-۴-۴	نمیز کاری قطعات ریخته شده با استفاده از ابزار و تجهیزات مربوطه با رعایت نکات ایمنی
	۱۶	صفحه ۹۳ ریخته گری در قالب های موقت تا صفحه ۱۰۲ مبحث ۳-۶-۶	صفحه ۶۲ وزن تا صفحه ۶۶ مبحث ۳-۶-۶	صفحه ۹۴ گرافیت تا صفحه ۹۸ مبحث ۸-۴-۴	فالبکیری و ریخته گری مدل با قطعه آزاد

۹-۱- جدول ارتباط افقی و عمودی دروسی تخصصی رشته متالورژی (پایه دوم)

ماه	هفته	اصول تکنولوژیکی ریخته گری	محاسبات فنی عمومی	شناخت فلزات	کارگاه ریخته گری (۱)
مهر	۱۷	صفحه ۱۰۲ ریخته گری در قالب ماسه ای خشک تا صفحه ۱۰۷ میچت ۶-۴-۶	صفحه ۶۶ واحدهای وزن و شتاب نقل تا صفحه ۶۹ میچت ۵-۶ با حل تمرین	صفحه ۹۸ چندبهای خاکستری تا صفحه ۱۱۰ میچت ۹-۴	قالبگیری و ریخته گری مدل درجه
	۱۸	صفحه ۱۰۷ آماده سازی ماسه تا صفحه ۱۱۰ میچت ۵-۶	صفحه ۶۹ رابطه وزن مخصوص و جرم مخصوص تا صفحه ۷۴ پایان فصل با حل تمرین	صفحه ۱۱۰ چندبهای مالتی بل تا صفحه ۱۱۲ میچت ۱۰-۴	ماهیچه سازی به روشهای مختلف با استفاده از ابزار و تجهیزات مربوطه
	۱۹	صفحه ۱۱۰ ریخته گری در قالب های پوسته ای تا صفحه ۱۱۷ میچت ۶-۶	صفحه ۷۴ کار و توان تا صفحه ۷۶ میچت ۳-۷ با حل تمرین	صفحه ۱۱۲ چدن با گرافیت کروی تا صفحه ۱۱۹ پایان فصل	قالبگیری و ریخته گری مدل با ماهیچه افقی با دو تکیه گاه
	۲۰	صفحه ۱۱۷ روش ریخته گری دقیق تا صفحه ۱۲۸ پایان فصل	صفحه ۷۶ ضرب تیر به تا صفحه ۷۹ پایان فصل با حل تمرین	صفحه ۱۱۹ سناسایی فولادها تا صفحه ۱۲۳ میچت ۴-۵	بازدید از کارخانجات ریخته گری و تهیه گزارش کار
مهر	۲۱	صفحه ۱۲۸ ریخته گری در قالب های دائمی تا صفحه ۱۳۰ میچت ۳-۷	صفحه ۷۹ انتقال حرکت تا صفحه ۸۲ میچت ۲-۸ با حل تمرین	صفحه ۱۲۳ فولادی گرینی تا صفحه ۱۲۹ پایان فصل	قالبگیری و ریخته گری مدل با ماهیچه تعدادی
	۲۲	صفحه ۱۳۰ روش های ریخته گری ویژه تا صفحه ۱۳۶ میچت ۶-۷	صفحه ۸۲ سرعت در حرکت بکخواخت دورانی تا صفحه ۸۴ میچت ۲-۶	صفحه ۱۲۹ آلومینیم و آلیاژهای آن تا صفحه ۱۳۳ میچت ۲-۶	قالبگیری و ریخته گری مدل ماهیچه دار با استفاده از جهت
	۲۳	صفحه ۱۳۶ درجه حرارت قالب تا صفحه ۱۴۰ میچت ۳-۷	صفحه ۸۴ انتقال حرکت به وسیله تسمه و چرخ تسمه تا صفحه ۸۷ پایان فصل با حل تمرین	صفحه ۱۳۳ استخراج آلومینیم تا صفحه ۱۳۷ میچت ۳-۶	قالبگیری و ریخته گری مدل با ماهیچه عمودی با دو تکیه گاه
	۲۴	صفحه ۱۴۰ انواع ماشین های ریخته گری تحت فشار تا صفحه ۱۴۷ میچت ۴-۷	صفحه ۸۷ حرارت تا صفحه ۸۹ میچت ۴-۹	صفحه ۱۳۷ دسته بندی آلیاژهای آلومینیم تا صفحه ۱۴۴ پایان فصل	قالبگیری و ریخته گری مدل با ماهیچه عمودی با یک تکیه گاه در پایین
مهر	۲۵	صفحه ۱۴۷ ریخته گری گریز از مرکز تا صفحه ۱۵۴ پایان فصل	صفحه ۸۹ واحدهای درجه حرارت تا صفحه ۹۱ میچت ۶-۹ با حل تمرین	صفحه ۱۴۴ مس و آلیاژهای آن تا صفحه ۱۴۶ میچت ۲-۷	قالبگیری و ریخته گری مدل با ماهیچه عمودی با یک تکیه گاه در بالا (ماهیچه آوریز)
	۲۶	صفحه ۱۵۴ پوشش دادن قالب و ماهیچه تا صفحه ۱۵۸ میچت ۳-۸	صفحه ۹۱ مقدار حرارت تا صفحه ۹۴ میچت ۹-۹	صفحه ۱۴۶ استخراج مس تا صفحه ۱۴۷ میچت ۳-۷	قالبگیری و ریخته گری مدل با ماهیچه پوششی
مهر	۲۷	صفحه ۱۵۸ روش های پوشش دادن قالب و ماهیچه تا صفحه ۱۶۲ میچت ۵-۸	صفحه ۹۴ ظرفیت حرارتی تا صفحه ۹۶ میچت ۱۲-۹ با حل تمرین	صفحه ۱۴۷ دسته بندی آلیاژهای مس تا صفحه ۱۵۳ پایان فصل	قالبگیری و ریخته گری مدل با ماهیچه چکمه ای
	۲۸	صفحه ۱۶۲ پوشش قالب های ریخته گری تحت فشار تا صفحه ۱۶۵ پایان فصل	صفحه ۹۶ گرمای نهان گداز تا صفحه ۹۷ میچت ۱۴-۹ با حل تمرین	صفحه ۱۵۳ فلزات و آلیاژهای صنعتی تا صفحه ۱۵۶ میچت ۳-۸	قالبگیری و ریخته گری مدل با ماهیچه دور یا پیرامون
	۲۹	صفحه ۱۶۵ عبوب قطعات ریخته گری تا صفحه ۱۷۲ میچت آخال	صفحه ۹۷ رابطه مقدار گرما تا صفحه ۱۰۰ میچت ۱۶-۹ با حل تمرین	صفحه ۱۵۶ نیکل و آلیاژهای آن تا صفحه ۱۶۰ میچت ۴-۸	بازدید از کارخانجات ریخته گری
	۳۰	صفحه ۱۷۲ آخال تا صفحه ۱۸۶ پایان فصل	صفحه ۱۰۰ راندمان حرارتی کوره تا صفحه ۱۱۰ پایان فصل با حل تمرین	صفحه ۱۶۰ آلیاژهای روی تا صفحه ۱۶۳ پایان فصل	قالبگیری و ریخته گری مدل با استفاده از رانگاه یله ای

۹-۱- جدول ارتباط افقی و عمودی دروس تخصصی رشته متالورژی (پایه سوم)

تکنولوژی و کارگاه مدلسازی عملی	تکنولوژی و کارگاه مدلسازی تئوری	آزمایشگاه متالورژی	رسم مدل و قالب	محاسبات فنی تخصصی	اصول متالورژیکی ریخته گری	شیمی (۲)	کتاب هفتگه	ماه
شناسایی ابزارها و تجهیزات کارگاه مدل و کار با ابزار اندازه گیری و خط کشی	صفحه ۲ کلیات مدلسازی تا صفحه ۶ میبخت ۶-۳-۱	آزمایش تعیین اندازه و بخش ذرات ماسه	صفحه ۳ رسم نقشه مدلسازی تا صفحه ۵ میبخت ۵-۱-۲-۱ با تمرین	صفحه ۱ انتقال حرارت تا صفحه ۸ میبخت ۸-۱-۵ یا حل تمرینهای مربوطه	صفحه ۳ مشخصات حالت مانع تا صفحه ۷ م ۳-۱-۳	صفحه ۶-ساختمان آتم تا صفحه ۹ میبخت ۱-۶	۱	۳۰
اره کاری- طولی، عرضی، فارسی بری	صفحه ۶ مدلهای تولید تا صفحه ۱۵ میبخت ۷-۳-۱	آزمایش تعیین درصد خاک	صفحه ۵ علامت اختصاری در رسم مدل تا صفحه ۱۱ رسم درجه قابلیگری با تمرین	صفحه ۸ رسم کارگرم توزیع درجه حرارت تا صفحه ۱۲ میبخت ۹-۱-۹ یا حل تمرینهای مربوطه	صفحه ۷ گرمای ویژه تا صفحه ۱۲ م ۱-۱۰	صفحه ۹ مدل آتمی پور تا صفحه ۱۵ میبخت ۱۰-۱	۲	
رنده کاری در جهت و خلاف جهت چوب	صفحه ۱۵ مدلهای کمکی تا صفحه ۲۱ پایان فصل	آزمایش تعیین در صد رطوبت	صفحه ۱۱ رسم درجه قابلیگری تا صفحه ۱۷ میبخت ۳-۲-۱ با تمرین	صفحه ۱۲ رابطه انتقال حرارت برای دیواره مسطح چند لایه تا صفحه ۱۲ میبخت ۱۰-۱۰-۱ یا حل تمرینهای مربوطه	صفحه ۱۲ فشار بخار تا صفحه ۱۷ م پایان فصل	صفحه ۱۵ پیوند یونی تا صفحه ۲۰ میبخت ۱-۱۶	۳	
ساخت عکس ساده مطابق فصل ۱۳ کتاب	صفحه ۲۱ جوب شناسی تا صفحه ۲۷ میبخت ۵-۲-۵ پاسخ به پرسشها	آزمایش استحکام فشاری تر	صفحه ۱۷ رسم ساختمان مدل و جنبه ماهیچه تا صفحه ۲۰ رسم متعلقات مدل با تمرین	صفحه ۱۲ رابطه انتقال حرارت در دیواره استوانه ای تا صفحه ۱۵ میبخت ۱۲-۱-۱ یا حل تمرینهای مربوطه	صفحه ۱۷ عملیات کیفی تا صفحه ۲۲ م ۳-۱-۲	صفحه ۲۰ یوندهای قطبی و غیر قطبی تا صفحه ۲۶ میبخت پرسش و تمرین	۴	
فوسکاری مطابق فصل ۱۴ کتاب	صفحه ۲۷ خواص فیزیکی و مکانیکی چوب تا صفحه ۳۵ میبخت ۵-۲-۳	آزمایش استحکام فشاری خشک	صفحه ۲۰ رسم متعلقات مدل تا صفحه ۲۳ میبخت ۴-۱-۱ با تمرین	صفحه ۱۵ رابطه انتقال حرارت به طریق جابجایی تا صفحه ۲۶ پایان فصل	صفحه ۲۳ انحلال گازها در مذاب تا صفحه ۲۸ م ۶-۱-۲	صفحه ۲۶ تا صفحه ۲۹ پاسخ به پرسش و تمرین پایان فصل	۵	۳۰
ساخت اتصال طولی، فاق و زنانه فصل ۱۵	صفحه ۳۵ فاقیر رطوبت در چوب تا صفحه ۴۳ میبخت ۲-۶-۲	آزمایش استحکام کششی تر	صفحه ۲۳ رسم قطعه آزاد در مدل تا صفحه ۳۰ پایان فصل	صفحه ۲۶ انبساط و انقباض اجسام تا صفحه ۳۴ م یا حل تمرینهای مربوطه	صفحه ۲۸ روشهای اندازه گیری گاز در مذاب	صفحه ۲۹ تغییر انرژی در واکنشها تا صفحه ۳۴ میبخت پرسش و تمرین	۶	
ساخت اتصال گوشه فاق و زنانه فصل ۱۵	صفحه ۴۳ بپین ترکیب تا صفحه ۵۵ میبخت ۶-۳-۲	آزمایش استحکام کششی خشک	صفحه ۳۰ محاسبات در طراحی مدل تا صفحه ۳۵ انقباض منشاخ با تمرین	صفحه ۳۴ انقباض تا حالت جامد تا صفحه ۴۳ پایان فصل با حل تمرینهای مربوطه	صفحه ۳۴ آخال و آخال زائنی تا صفحه ۳۷ م ۲-۲-۴	صفحه ۳۴ تا صفحه ۳۵ پاسخ به پرسش و تمرینهای پایان فصل	۷	
اتصال نیم نیم عملی فصل ۱۵	صفحه ۵۵ مناطق جنگل خیز جهان تا صفحه ۶۱ پایان فصل پاسخ به پرسشها	آزمایش استحکام برشی تر و خشک	صفحه ۳۵ انقباض منشاخ تا صفحه ۳۸ میبخت ۲-۲-۲ با تمرین	صفحه ۴۳ سوخت ها تا صفحه ۴۹ میبخت ۳-۲-۳ یا حل تمرینهای مربوطه	صفحه ۳۷ آخال زائنی تا صفحه ۴۱ م ۲-۳-۲	صفحه ۳۵ سرعت واکنشها تا صفحه ۴۰ میبخت ۳-۸	۸	۳۰
ساخت اتصال سینگل الکترنی فصل ۱۵	صفحه ۶۱ وسایل کمکی مدلسازی تا صفحه ۶۷ میبخت ۲-۲-۲	آزمایش قابلیت نفوذ گاز	صفحه ۳۸ تعیین مقدار شیب تا صفحه ۴۲ میبخت ۵-۲-۲ با تمرین	صفحه ۴۹ دسته بندی سوختها تا صفحه ۵۵ میبخت ۵-۱-۳ یا حل تمرینهای مربوطه	صفحه ۴۱ تلفیق و جواهر زائی تا صفحه ۴۶ پایان فصل	صفحه ۴۰ واکنشهای برگشت پذیر تا صفحه ۴۶ میبخت ۳-۱۶	۹	
ساخت اتصال سینگل فرم دم چاقبه فصل ۱۵	صفحه ۶۷ میرکار مدلسازی تا صفحه ۷۵ میبخت ۲-۲-۲	آزمایش تعیین کشش فلزات و آلیاژها	صفحه ۴۲ تعیین طول و شیب تکیه گاه های مدل تا صفحه ۵۰ میبخت ۶-۲-۲ با تمرین	صفحه ۵۵ محاسبه حجم هوا در شرایط غیر متعارفی تا صفحه ۶۳ میبخت ۶-۳-۳ یا حل تمرینهای مربوطه	صفحه ۴۶ انبساط فلزات تا صفحه ۵۱ م ۲-۲-۳	صفحه ۴۶ مفهوم ثابت تعادل تا صفحه ۴۸ میبخت پرسش و تمرین	۱۰	
ساخت مدل عکس یا ماهیچه سر خود در قالب زئوین صفحه ۱۶ کتاب	صفحه ۷۵ سایر ابزارهای کمکی فصل تا صفحه ۷۹ پایان فصل پاسخ به پرسشها	آزمایش تعیین تنش فشاری فلزات و آلیاژها	صفحه ۵۰ تعیین شیب تکیه گاه ماهیچه تا صفحه ۵۵ میبخت ۳ با تمرین	صفحه ۶۳ پرسش قدرت حرارتی سوخت صفحه ۶۶ پایان فصل با حل تمرینها	صفحه ۵۱ رفتار فلزات خالص در هنگام انجماد تا صفحه ۵۶ م ۳-۳-۱	صفحه ۵۰ پاسخ به پرسش و تمرین	۱۱	
ادامه کار جلسه ۱۱	صفحه ۷۹ وسایل اندازه گیری و کنترل تا صفحه ۴۸ میبخت ۴-۲-۴	آزمایش سختی به روش برنیل	صفحه ۵۵ روش فالکبری تا صفحه ۶۰ پایان فصل با تمرین	صفحه ۶۶ محاسبه ترکیب آلیاژ تا صفحه ۷۱ میبخت ۶-۱-۴ یا حل تمرین های مربوطه	صفحه ۵۶ آلیاژهای محلول جامد تا صفحه ۶۱ م ۴-۳-۳	صفحه ۵۰ فرمول نوئیس تا صفحه ۵۵ پایان فصل	۱۲	

حدود ارتباطی و عمودی در سیستم متالورژی (پایه سوم) — ۱-۹

[illegible]

۱۰-۱- جدول اهداف کلی دروس اصلی و تخصصی دوره سه ساله رشته متالورژی

ردیف	نام درس	هدف کلی
۱	شیمی (۲)	آشنایی با اجزای تشکیل دهنده اتم ، جدول تناوبی ، پیوندهای شیمیایی ، واکنش های گرمازا و گرماگیر، اکسیداسیون و احیاء و شیمی معدنی و اصول کلی استخراج فلزات
۲	اصول متالورژی ریخته گری	آشنایی با مبانی و اصول متالورژیکی ریخته گری
۳	کارگاه ریخته گری (۱)	توانایی انجام قالبگیری ، ماهیچه سازی و ریخته گری قطعات مختلف
۴	رسم مدل و قالب	آشنایی با اصول طرح و ترسیم نقشه های مدل سازی و ریخته گری
۵	آزمایشگاه متالورژی	توانایی سنجش ، خواص ماسه ، خواص فیزیکی و مکانیکی فلزات ، متالوگرافی و انجام عملیات حرارتی
۶	تکنولوژی و کارگاه مدل سازی	آشنایی با صنعت مدل سازی ، شناسایی مواد و تجهیزات مورد استفاده در آن و توانایی ساخت مدل های چوبی
۷	شناخت فلزات	آشنایی با استخراج ، مشخصات مکانیکی فلزات و شناسایی آلیاژهای غیر آهنی و آهنی
۸	اصول تکنولوژیکی ریخته گری	آشنایی با اصول کلی ریخته گری از نقطه نظر فرایندهای تولید
۹	محاسبات فنی عمومی	توانایی انجام محاسبات فنی پایه رشته های مدل سازی و ریخته گری شامل طول ، سطح ، حجم ، زاویه و زمان ، جرم ، وزن ، سرعت برش ، ، کار و توان و حرارت
۱۰	محاسبات فنی تخصصی	آشنایی با محاسبات مربوط به مباحث انتقال حرارت ، تغییر ابعاد اجسام در اثر حرارت ، سوخت ها ، فشار مذاب روی قالب ، تغذیه گذاری و سیستم راهگاهی
۱۱	کارآموزی	پرورش استعداد های فنی و تکنیکی در زمینه های علمی و تولیدی به واسطه اشتغال در واحدهای صنعتی و تولیدی
۱۲	کارگاه ریخته گری (۲)	توانایی تهیه آلیاژهای آهنی و غیر آهنی و ریخته گری آنها

۱۲-۱- توانایی های فارغ التحصیلان

توانایی های دانش آموختگان رشته الکترونیک هنرستانهای فنی:

- ۱- شمش ریزی و ریخته گری قطعات آموزشی - به روش دستی
- ۲- ریخته گری قطعات آلومینیومی به روش ماشینی
- ۳- ماهیچه سازی به روش دستی و ماشینی
- ۴- ریخته گری فلزات رنگین (برنج ها و برنزها)
- ۵- ریخته گری چدن ها (خاکستری - نشکن)
- ۶- ریخته گری در قالب های دائم (ویژه دای کاست ، گریز از مرکز)
- ۷- توانایی انجام و خواندن نقشه های مکانیکی
- ۸- طراحی نقشه های مدل سازی تبدیل نقشه مکانیکی به مدلسازی (
- ۹- توانایی ساخت مدل های چوبی

مشاغل دانش آموختگان دوره ی کاردانی پیوسته

- ۱- سرپرست خط تولید کارخانه
- ۲- تکنسین کوره های برقی
- ۳- تکنسین آزمایشگاه و ماسه
- ۴- تکنسین آزمایشگاه خواص مکانیکی
- ۵- تکنسین آزمایشگاه متالورژی
- ۶- تکنسین آزمایشگاه عملیات حرارتی
- ۷- مربی آموزش تئوری کاردانش
- ۸- مربی آموزش عملی فنی و حرفه ای

ضوابط سنجش و ارزشیابی دانش آموزان در کتاب آئین نامه آموزشی دوره سه ساله متوسطه روزانه (شیوه سالی - واحدی) آمده است که ملاک عمل هنرستانهای فنی و حرفه ای می باشد.

فصل دوم: نیازمندی های برنامه‌ی درسی

استاندارد فضا - نیروی انسانی - تجهیزات

۲-۱- بررسی تفکیکی هر درس از نظر استاندارد فضا - نیروی انسانی

عنوان درس	شاخص ها	استاندارد
شناخت فلزات	فضای آموزشی	مساحت کلاس 40 m^2 ارتفاع ۴-۳/۵ متر
	نیروی انسانی	لیسانس مهندسی متالورژی و مواد
اصول متالورژی	فضای آموزشی	مساحت کلاس 40 m^2 ارتفاع ۴-۳/۵ متر
	نیروی انسانی	لیسانس مهندسی متالورژی و مواد
اصول تکنولوژیکی ریخته گری	فضای آموزشی	مساحت کلاس 40 m^2 ارتفاع ۴-۳/۵ متر
	نیروی انسانی	لیسانس مهندسی متالورژی و مواد
محاسبات فنی عمومی	فضای آموزشی	مساحت کلاس 40 m^2 ارتفاع ۴-۳/۵ متر
	نیروی انسانی	لیسانس مهندسی متالورژی و مواد
محاسبات فنی تخصصی	فضای آموزشی	مساحت کلاس 40 m^2 ارتفاع ۴-۳/۵ متر
	نیروی انسانی	لیسانس مهندسی متالورژی و مواد
شیمی (۲)	فضای آموزشی	مساحت کلاس 40 m^2 ارتفاع ۴-۳/۵ متر
	نیروی انسانی	لیسانس مهندسی متالورژی و مواد
تکنولوژی مدل سازی	فضای آموزشی	مساحت کلاس 40 m^2 ارتفاع ۴-۳/۵ متر
	نیروی انسانی	لیسانس مهندسی متالورژی و مدل سازی
تکنولوژی مدل سازی	فضای آموزشی	مساحت کلاس 40 m^2 ارتفاع ۴-۳/۵ متر
	نیروی انسانی	لیسانس مهندسی متالورژی و مواد

توضیح ۱: داشتن مهارت های شغلی دبیر فنی (آشنایی با روش های تدریس + شیوه های ارزشیابی + روانشناسی و مشاوره و) از جمله الزاماتی است که در کنار عنوان و مدرک تحصیلی باید به آن توجه کرد.

توضیح ۲: استفاده از سایت کامپیوتر با قراردادن کامپیوتر در کارگاه ها جهت استفاده از نرم افزارهای آموزشی توصیه می شود.

ب- دروس کارگاهی و آزمایشگاهی

عنوان درس	شاخص ها	استاندارد
کارگاه ریخته گری (۱) و (۲)	فضای آموزشی	طول ۳۰ متر - عرض ۲۰ متر - ارتفاع ۸ - ۷ متر
	نیروی انسانی	هنرآموز: لیسانس مهندسی متالورژی - مواد استادکار: دیپلم ریخته گری
کارگاه مدلسازی	فضای آموزشی	طول ۳۰ متر - عرض ۲۰ متر - ارتفاع ۸ - ۷ متر
	نیروی انسانی	هنرآموز: لیسانس مهندسی متالورژی - مواد استادکار: دیپلم ریخته گری
آزمایشگاه متالورژی	فضای آموزشی	طول ۳۰ متر - عرض ۲۰ متر - ارتفاع ۸ - ۷ متر
	نیروی انسانی	هنرآموز: لیسانس مهندسی متالورژی - مواد استادکار: دیپلم ریخته گری

۲-۲- لیست تجهیزات سرمایه ای رشته متالورژی (تعداد ۱۵ نفر)

ردیف	نام تجهیزات	مشخصات فنی	تعداد	ملاحظات
۱	کوره بوته ای با متعلقات	۱۲۰-۱۰۰ Kg (هوایی)	۱	
۲	کوره بوته ای با متعلقات	۷۰-۱۰۰ Kg (زمینی)	۱	
۳	کوره دوار با متعلقات	۳۵۰ Kg	۱	
۴	کوره القایی	۱۲۰-۱۰۰ Kg	۱	
۵	مخلوط کن	۱۵-۱۰ کیلوئی	۱	
۶	سرند برقی	سقفی قطر ۱۰۰ - ۸۰ سانتی متر	۱	
۷	کمپرسور باد	توان باشه ۱/۵ m	۱	
۸	ماشین قالبگیری	ضربه ای - فشاری	۱	
۹	ماشین ماهیچه گیری	پنوماتیک	۱	
۱۰	شات پلاست	دیسک گردان قطر ۱ متر	۱	
۱۱	کپسول گاز CO ₂ با متعلقات	۴۰ لیتری	۲	
۱۲	دستگاه جوشکاری	۱۵۰-۱۰۰ آمپر	۱	
۱۳	کوبه بادی	۱۰۰ - ۵۰ سانتی متر	۱	
۱۴	دریل ستونی	تا مته ۳۰	۱	
۱۵	دریل دستی	تا مته ۱۰	۱	
۱۶	دستگاه سنگ برش	قطر ۲۰ سانتی متر	۱	
۱۷	دستگاه سنگ ستونی دو طرفه	با قطر ۱۵	۱	
۱۸	اره لنگ	طول تیغه ۶۰-۵۰ سانتی متر	۱	
۱۹	درجه قالب گیری	۳۰×۳۰	۱۵	
۲۰	درجه قالب گیری	۵۰×۵۰ و ۸۰×۵۰	۱۰	
۲۱	میز قالبگیری	۲۰۰×۸۰×۸۰	۱۰	
۲۲	جعبه ابزار	۲۵-۱۵-۱۰	۱۵	
۲۳	جرثقیل سقفی	یک تن	۱	
۲۴	مدلهای آموزشی	به تعداد لازم		
۲۵	کپسول گاز با مشعل	۱۳ کیلوئی		
۲۶	ترموکوپل	۱۰۰۰ درجه سانتی گراد برای فلزات غیر آهنی ۱۸۰۰ درجه سانتی گراد برای فلزات آهنی	۱	
۲۷	سوهان	آلومینیوم ساب	۵	

۲-۲- لیست تجهیزات سرمایه ای رشته متالورژی (تعداد ۱۵ نفر)

ردیف	نام تجهیزات	مشخصات فنی	تعداد	ملاحظات
۲۸	سوهان	انواع مختلف	۱۵	
۲۹	کمان اره	استاندارد	۱۰	
۳۰	کپسول آتش نشانی	چرخدار	۲	
۳۱	کپسول آتش نشانی	دیواری	۵	
۳۲	باسکول	۳۰۰ کیلویی	۱	
۳۳	ترازو	۲۰ کیلویی	۱	
۳۴	دستگاه اره نواری	فلکه ۶۰ سانتی متری	۱	
۳۵	دستگاه کف رند	۳۰-۵۰	۱	
۳۶	دستگاه گندگی	۴۰-۶۰	۱	
۳۷	دستگاه اره مجموعه	۳۰-۴۰	۱	
۳۸	دستگاه سنباده دیسکی	قطر ۴۰ سانتی متر	۱	
۳۹	ماشین خراطی	یک متری	۴	
۴۰	ماشین تراش	یک متری	۱	
۴۱	کمپرسور باد	۱/۵ متر مکعب	۱	
۴۲	میز کار مدل سازی با گیره مخصوص	۶۰×۱۲۰×۸۰	۱۰	
۴۳	میز سوهانکاری با گیره	۶۰×۱۰۰×۸۰	۵	
۴۴	پیچ دستی (تنگ)	در اندازه های مختلف	۱۵	
۴۵	کولیس اونیورسال	دیجیتالی	۳	
۴۶	کولیس	۱۵-۲۵	۱۵	
۴۷	گونیا فلزی	ابعادهای مختلف	۱۵	
۴۸	میکرومتر	۱۰ سانتی متر	۲	
۴۹	رنده	در مدلهای مختلف	۱۵	
۵۰	اره چوب	در مدلهای مختلف	۱۵	
۵۱	سوهان (چوبسای)	در فرم های مختلف	۱۵	
۵۲	چکش	کوچک	۱۵	
۵۳	مغار	در انواع مختلف	۱۵	
۵۴	مته های چوب	در انواع مختلف	۱۵	
۵۵	ماشین مته رومیزی	دریل	۱	
۵۶	ماشین مته ستونی	دریل	۱	
۵۷	پیستوله	۱-۰/۵ لیتر	۱۰	

۲-۲- لیست تجهیزات سرمایه ای رشته متالورژی (تعداد ۱۵ نفر)

ردیف	نام تجهیزات	مشخصات فنی	تعداد	ملاحظات
۱	دستگاه کشش و فشار	با کامپیوتر	۱	
۲	دستگاه ضربه		۱	
۳	سختی سنج پرنیل	با کامپیوتر	۱	
۴	سختی سنج راکول	با کامپیوتر	۱	
۵	سختی سنج ویکرز	با کامپیوتر	۱	
۶	کولیس	دیجیتالی	۲	
۷	کولیس	۲۰-۱۵ سانتی متر	۵	
۸	دستگاه سنگ رومیزی	قطر سنگ ۲۰-۱۵ سانتی متر		
۹	سوهان	در اندازه های مختلف	۱۰	
۱۰	کوره عملیات حرارتی	الکتریکی ۳۰×۳۰	۲	
۱۱	کوره عملیات حرارتی	الکتریکی ۲۰×۲۰	۲	
۱۲	وان (مخصوص محیط خشک کننده)	۳۰×۵۰	۴	
۱۳	انبر دسته بلند	۱۰۰ سانتی متر	۵	
۱۴	انبر دسته کوتاه	۵۰ سانتی متر	۵	
۱۵	حمام نمک مذاب	۳۰×۳۰ حداکثر ۱۲۰۰ درجه سانتی گراد	۱	
۱۶	دستگاه کاتر	آزمایشگاهی	۱	
۱۷	میکروسکوپ متالوگرافی	با سیستم کامپیوتر	۳	
۱۸	دستگاه پولیش	قطر ۳۰ سانتی متر	۳	
۱۹	دستگاه مانت	گرم (۲۰۰-۳۰۰) درجه سانتی متر	۲	
۲۰	دسی کاتور	در سایزهای کوچک - متوسط و بزرگ	۲	
۲۱	میز سنباده	(ردیف کامل)	۸	
۲۲	خشک کن	سشوار	۲	
۲۳	پرینتر	رنگی	۱	
۲۴	دستگاه اچ	الکتروشیمیایی	۱	
۲۵	ترازو	۵ کیلویی	۱	
۲۶	ترازو	دیجیتالی تا ۰/۰۱ گرم دقت	۱	
۲۷	دستگاه سری الک لرزان	مخصوص آزمایشگاه	۲	
۲۸	دستگاه رطوبت سنج	ماسه	۱	
۲۹	دستگاه اندازه گیری استحکام قالب (سختی سنج ماسه)		۲	
۳۰	دستگاه هم زن الکتریکی	مخصوص آزمایشگاه ماسه	۱	
۳۱	دستگاه اندازه گیری	اونیورسال	۲	
۳۲	خواص مکانیکی ماسه	دیجیتالی		
۳۳	کوبه استاندارد	با قالبهای مختلف	۲	
۳۴	دستگاه تعیین قابلیت	مخصوص آزمایشگاه		
۳۵	عبور گاز	دیجیتالی	۱	
۳۶	کوره خشک کن	(آون) ۱۸۰ درجه سانتی گراد	۱	

فصل سوم
توصیه های مرتبط با برنامه درسی

برای شروع سال تحصیلی ضرورت دارد تا هنرآموزان عزیز برای هر درس طرح درس جامع و کاملی تهیه نمایند تا ملاک کنترلی برای روند پیشرفت تدریس، در زمینه‌های ارایه مطالب، ارایه محتوای کتاب، ارزشیابی تکوینی و پایانی و تعیین تکالیف درسی و کنترل زمان اجرای آموزشی قرار گیرد.

دو نمونه طرح درس سالانه و روزانه یک نمونه برای دروس نظری و یک نمونه برای دروس کارگاهی و آزمایشگاهی پیشنهادی که توسط کمیسیون تخصصی رشته متالورژی تهیه شده است، به عنوان الگوی تهیه طرح درس در صفحات بعدی آورده شده است.

طرح درس سالیانه کتاب تخصصی آزمایشگاه متالورژی مربوط به رشته متالورژی (کلاس سوم رشته متالورژی)

ماه	هفته	فصل	فصل‌های انتخابی و معاونین دروس	موضوعات و معاونین درس	فصلیتهای مورد نظر
مهر	اول	اول	آزمایش تعیین اندازه و پخش درات ماسه	آشنایی با ماسه ریخته‌گری، شناسایی محیط آزمایشگاه ماسه و ابزار و تجهیزات مربوط به تعیین دانه‌بندی ماسه	توزین ماسه، انجام آزمایش با استفاده از الک لرزان، تعیین عدد پزی
	دوم	دوم	آزمایش تعیین درصد خاک	آشنایی با ترکیبات و مشخصات ماسه و تعیین خاک رس محتوی ماسه و تأثیر آن روس استحکام و نفوذپذیری ماسه، شناسه ابزار و تجهیزات مربوط به تعیین درصد خاک	توزینی ماسه، انجام آزمایش، خشک کردن ماسه‌ف تعیین درصد خاک ماسه
	سوم	سوم	آزمایش تعیین درصد رطوبت	آشنایی با تأثیر رطوبت روی خواص ماسه، آشنایی با ارتباط مقدار رطوبت با چسندگی ماسه، شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	توزین ماسه، انجام آزمایش، توزین مجدد و تعیین درصد رطوبت با استفاده از رابطه مربوط
	چهارم	چهارم	آزمایش تعیین استحکام فشاری تر ماسه	آشنایی با تأثیر رطوبت، چسب، دانه‌بندی در میزان استحکام فشاری تر شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	تپه نمونه استاندارد، قرار دادن در دستگاه اونیورسال، انجام آزمایش، تعیین استحکام فشاری
آبان	پنجم	پنجم	آزمایش تعیین استحکام فشاری خشک	آشنایی با تأثیر چسب، دانه‌بندی در میزان استحکام فشاری خشک شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	تپه نمونه استاندارد، خشک کردن نمونه، انجام آزمایش، تعیین استحکام فشاری خشک
	ششم	ششم	آزمایش تعیین استحکام کششی تر	آشنایی با تأثیر رطوبت، چسب، دانه‌بندی در میزان استحکام کششی تر شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	تپه نمونه استاندارد، انجام آزمایش، تعیین استحکام کششی تر
	هفتم	هفتم	آزمایش تعیین استحکام کششی خشک	آشنایی با تأثیر چسب، دانه‌بندی در میزان استحکام کششی خشک، شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	تپه نمونه استاندارد، خشک کردن، انجام آزمایش، تعیین استحکام کششی تر و خشک
	هشتم	هشتم	آزمایش تعیین استحکام برشی تر و خشک	آشنایی با تأثیر رطوبت، چسب، دانه‌بندی در میزان استحکام برشی تر و خشک، شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	تپه دو نمونه استاندارد تر و خشک، انجام آزمایش، تعیین استحکام برشی تر و خشک
آذر	نهم	نهم	آزمایش تعیین قابلیت نفوذ کار	آشنایی با قابلیت نفوذ گاز در ماسه و تأثیر آن روی کیفیت قطعات ریختگی، شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	تپه نمونه استاندارد با درصد چسب مختلف و دانه‌بندی مختلف، انجام آزمایش، تعیین قابلیت نفوذ گاز
	دهم	دهم	آزمایش تعیین تنش فشاری و آلیاژها	آشنایی با تنش، نقطه تسلیم، درصد ازدیاد طول نسبی و... شناسایی محیط آزمایشگاه خواص مکانیک و ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	تپه نمونه فلزی استاندارد، انجام آزمایش، تعیین تنش کششی
	یازدهم	یازدهم	آزمایش تعیین تنش فشاری	آشنایی با تنش فشاری، درصد کاهش سطح و... شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	تپه نمونه فلزی استاندارد، انجام آزمایش، تعیین تنش فشاری
	دوازدهم	دوازدهم	آزمایش تعیین سختی به روش بریل	آشنایی با مفهوم سختی و تأثیر عناصر آلیاژی در میزان سختی، تأثیر عوامل محیطی روی سختی و... شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	تپه نمونه، آماده‌سازی، انجام آزمایش به روش بریل، تعیین مقدار سختی
دی	سیزدهم	سیزدهم	آزمایش تعیین سختی به روش راکول C و B	آشنایی با روش تعیین سختی به روش راکول (تاق) برای فلزات و آلیاژهای مختلف شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	تپه نمونه، انجام آزمایش به روش راکول C و B تعیین میزان سختی در چند نمونه مختلف
	چهاردهم	چهاردهم	آزمایش تعیین سختی به روش ریکرز	آشنایی با روش تعیین سختی به روش ریکرز، شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	تپه نمونه، انجام آزمایش، تعیین میزان سختی به روش ریکرز و مقایسه با روش های دیگر
	پانزدهم	پانزدهم	آزمایش تعیین میزان مقاومت فلزات و آلیاژها در برابر صریه	آشنایی با مقاومت در برابر صریه فلزات و آلیاژها و روش‌های شاری، آیزود و تأثیر عناصر آلیاژی و عوامل محیطی روی مقاومت به صریه، شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	تپه نمونه استاندارد، انجام آزمایش به روش سواره ای و آیزود، تعیین مقاومت به صریه
	شانزدهم	شانزدهم	تپه نمونه جهت متالوگرافی	آشنایی با مفهوم متالوگرافی، شناسایی محیط آزمایشگاه متالوگرافی و ابزار و تجهیزات شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	انتخاب نمونه، انجام مراحل مختلف آماده‌سازی نمونه جهت متالوگرافی
بهمن	هفدهم	هفدهم	آزمایش مطالعه و بررسی ساختار فلزات به روش ماکروسکوپی	آشنایی با روش ماکروسکوپی و بی بدن به حفره ها، شکاف ها، تر که ها، مگما، شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	انتخاب نمونه، آماده‌سازی، آشکار سازی و مطالعه به روش ماکروسکوپی
	هجدهم	هجدهم	آزمایش مطالعه و بررسی ساختار فلزات به روش میکروسکوپی	آشنایی با میکروسکوپ متالوگرافی، زمینه ها و ساختار ها، شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	انتخاب نمونه، مونتاژ، آماده‌سازی، آشکار سازی، قرار دادن در زیر میکروسکوپ و بررسی
	نوزدهم	نوزدهم	آزمایش بررسی ساختار متالوگرافی فولادها	آشنایی با فولاد و انواع آن، ساختار فولادها، شناسایی ابزار و تجهیزات مربوط به آزمایش	انتخاب نمونه، آماده‌سازی، آشکار سازی، قرار دادن در زیر میکروسکوپ
	بیستم	بیستم	آزمایش بررسی ساختار میکروسکوپی چندین‌های سفید	آشنایی با چندین‌های سفید و طرز تهیه آن، ساختار آن، شناسایی مواد اجزای این نوع چندین‌ها	انتخاب نمونه، آماده‌سازی، تهیه سلول اج، آشکار سازی، بررسی ساختار
اسفند	بیست و یکم	بیست و یکم	آزمایش بررسی ساختار میکروسکوپی چندین‌های خاکستری	آشنایی با چندین‌های خاکستری و نوع گرافیت، ساختار آن، شناسایی مواد اجزای این نوع چندین‌ها	انتخاب نمونه، آماده‌سازی، تهیه سلول اج، آشکار سازی و بررسی ساختار
	بیست و دوم	بیست و دوم	آزمایش بررسی ساختار میکروسکوپی چندین‌های داکتیل	آشنایی با چندین‌های داکتیل و روش های تهیه آن، شناسایی محلول اج	انتخاب نمونه، آماده‌سازی، آشکار سازی، بررسی ساختار از لحاظ نوع گرافیت
	بیست و سوم	بیست و سوم	آزمایش بررسی ساختار میکروسکوپی چندین‌های مالیل	آشنایی با چندین‌های مالیل و روش تهیه آن، تأثیر عناصر آلیاژی روی آن، شناسایی محلول اج	انتخاب نمونه، آماده‌سازی، آشکار سازی، بررسی ساختار و تشخیص نوع گرافیت
	بیست و چهارم	بیست و چهارم	کار با محیط‌های خشک کننده	آشنایی با عملیات حرارتی و محیط‌های خشک کننده، شناسایی ابزار و تجهیزات و محیط کار آزمایشگاه عملیات حرارتی	انتخاب نمونه، قرار دادن در کوره، خشک کردن در محیط‌های مختلف و بررسی سختی
فروردین	بیست و پنجم	بیست و پنجم	عملیات حرارتی فولادها و چندین‌ها	آشنایی با عملیات حرارتی فولادها، چندین‌ها، روش‌های معروف عملیات حرارتی آن‌ها	حضور در کلاس و فراگیری
	بیست و ششم	بیست و ششم	آزمایش بررسی اثر نوع فولاد در میزان سختی	آشنایی با جدول مائیل و روش تهیه آن، تأثیر محیط‌های خشک کننده روی خواص مکانیکی (سختی) فولادها	انتخاب نمونه، انجام عملیات حرارتی خشک کردن در محیط‌های مختلف، بررسی سختی و مقایسه آن‌ها
	بیست و هفتم	بیست و هفتم	آزمایش بررسی اثر نوع فولاد در میزان سختی	آشنایی با اثر فولاد در میزان سختی (فولاد هیپر و هیپو و...)	انتخاب نمونه‌های مختلف و انجام عملیات حرارتی خشک کردن هر یک محیط و مقایسه
	بیست و هشتم	بیست و هشتم	آزمایش بررسی اثر دما بر گشت در سختی فولادها	آشنایی با تأثیر دمای برگشت در سختی فولادها	انتخاب نمونه، عملیات حرارتی، خشک کردن برگشت دادن و بررسی سختی در دو حالت
اردیبهشت	بیست و نهم	بیست و نهم	آزمایش بررسی محیط‌های خشک کننده در خواص کششی فولادها	آشنایی با محیط‌های خشک کننده در خواص کششی فولادها	انتخاب نمونه، عملیات حرارتی و خشک کردن در محیط‌های مختلف و بررسی خواص کششی
	سیام	سیام	آزمایش بررسی محیط‌های خشک کننده در سختی چندین‌ها	آشنایی با تأثیر محیط‌های خشک کننده در سختی چندین‌ها، انواع چندین‌ها	انتخاب نمونه چندین مختلف، عملیات حرارتی، خشک کردن در محیط‌های مختلف و بررسی سختی و مقایسه

[illegible]

۲-۳- جدول پیشنهادی روش ارائه دروس

الف) دروس غیر کارگاهی

ردیف	عنوان درس	نکات اجرایی
۱	شناخت فلزات (سال دوم)	تدریس در کلاس مجهز به وایت‌برد، کامپیوتر و ویدئو پروژکتور، ارائه طرح درس توسط هنرآموز ارزشیابی تشخیصی، ارائه درس با استفاده از نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی، ارزشیابی تکمیلی ارزشیابی
۲	اصول تکنولوژیکی ریخته‌گری (سال دوم)	تدریس در کلاس مجهز به وایت‌برد، کامپیوتر و ویدئو پروژکتور، ارائه طرح درس توسط هنرآموز ارزشیابی تشخیصی، ارائه درس با استفاده از نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی، ارزشیابی تکمیلی، ارزشیابی تکوینی
۳	محاسبات فنی عمومی (سال دوم)	تدریس در کلاس مجهز به وایت‌برد، ارائه طرح درس توسط هنرآموز، کنترل تکالیف، حل تمرین‌های دروس گذشته به وسیله هنرجو و رفع اشکال توسط هنرآموز، ارائه درس جدید همراه با مثال‌های مختلف، ارزشیابی تکمیلی، ارزشیابی تکوینی، ارائه درس جدید همراه با مثال‌های مختلف، ارزشیابی تکمیلی، تعیین تکلیف جهت جلسه آینده
۴	اصول متالورژی (سال سوم)	تدریس در کلاس مجهز به وایت‌برد، کامپیوتر و ویدئو پروژکتور، ارائه طرح درس توسط هنرآموز ارزشیابی تشخیصی، ارائه درس با استفاده از نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی، ارزشیابی تکمیلی، ارزشیابی تکوینی
۵	رسم مدل و قالب (سال سوم)	کلاس ۳۰ نفری به دو گروه ۱۵ نفری تقسیم گردد و هر گروه توسط یک هنرآموز آموزش داده شوند، تدریس در کلاس مجهز به وایت‌برد، میز رسم به تعداد هنرجویان، حضور هنرجو مجهز به لباس کار سفید و تجهیزات نقشه‌کشی، ارائه طرح درس توسط هنرآموز، کنترل نقشه‌های قبل و رفع اشکال، ارائه درس جدید ارائه تمرین، حل تمرین توسط هنرجو با نظارت هنرآموز، ارزشیابی تکوینی در پایان ارائه تکلیف برای جلسه آینده
۶	محاسبات فنی تخصصی (سال سوم)	تدریس در کلاس مجهز به وایت‌برد و وسایل کمک آموزشی، ارائه طرح درس توسط هنرآموز، حل تمرین‌های دروس گذشته به وسیله هنرجو و رفع اشکال توسط هنرآموز، ارائه درس جدید همراه با مثال‌های مختلف ارزشیابی تکمیلی، ارزشیابی تکوینی، تعیین تکلیف جهت جلسه آینده
۷	شیمی (۲) (سال سوم)	تدریس در کلاس مجهز به وایت‌برد، کامپیوتر و ویدئو پروژکتور، ارائه طرح درس توسط هنرآموز، کنترل تکلیف و پاسخ به تمرین‌ها توسط هنرآموز، ارزشیابی تشخیصی، ارائه درس جدید، ارزشیابی تکمیلی، ارزشیابی تکوینی

الف) دروس کارگاهی

ردیف	عنوان درس	نکات اجرایی
۱	کارگاه مقدماتی مکانیک (سال دوم)	ارائه طرح درس توسط هنرآموز، کنترل هنرجو از لحاظ لباس کار، کفش ایمنی و رعایت نکات ایمنی، ارائه درس آن جلسه، کنترل مراحل انجام کار در کارگاه در حین ساخت قطعه از روی نقشه توسط هنرآموز و نظارت بر انجام صحیح کار، ارائه گزارش کار در پایان جلسه
۲	مبانی و تکنولوژی برق صنعتی (سال دوم)	ارائه طرح درس توسط هنرآموز، کنترل هنرجو از لحاظ لباس کار، کفش ایمنی و رعایت نکات ایمنی، ارائه درس، کار در تابلوهای فیش مناسب و استاندارد با نظارت هنرآموز، آزمون از درس مبانی، ارائه گزارش کار توسط هنرجو در پایان جلسه
۳	کارگاه ریخته‌گری (۱) (سال دوم)	۱- کنترل هنرجو از لحاظ لباس کار، کفش ایمنی، رعایت نکات ایمنی ۲- مشخص نمودن محل انجام کار برای هر هنرجو ۳- آماده کردن مواد و ابزار و تجهیزات لازم توسط هنرآموز یا استاد کار ۴- ارائه طرح درس توسط هنرآموز و ارائه کار آن جلسه ۵- نظارت بر حین انجام کار در طول جلسه توسط هنرآموز ۶- ارائه گزارش کار توسط هنرجو در پایان جلسه ۷- ارزشیابی بر اساس کار انجام شده و گزارش کار ۸- نظافت و مرتب کردن کارگاه پس از تحویل وسایل به انبار توسط هنرجو، بازدید از کارخانجات صنعتی ریخته‌گری و ارائه گزارش بازدید
۴	کارگاه ریخته‌گری (۲) (سال سوم)	تقسیم‌بندی کلاس به گروه دو نفری، آماده کردن مواد و ابزار و تجهیزات لازم توسط هنرآموزان و استاد کار، کنترل هنرجو از لحاظ لباس کار و کفش و رعایت نکات ایمنی، ارائه طرح درس توسط هنرآموز و مشخص کردن کار آن جلسه نظارت بر حسن انجام کار در طول جلسه توسط هنرآموز ارائه گزارش کار توسط هنرجو در پایان جلسه، نظافت و مرتب کردن کارگاه پس از تحویل وسایل به انبار توسط هنرجو، بازدید از کارخانجات صنعتی ریخته‌گری و ارائه گزارش بازدید
۵	تکنولوژی و کارگاه مدل‌سازی (سال سوم)	ارائه طرح درس توسط هنرآموز، برگزاری ۲ ساعت تئوری و ارائه مطالب کتاب تکنولوژی مدل‌سازی، کنترل هنرجو از لحاظ لباس کار ایمنی و رعایت نکات ایمنی جهت ۶ ساعت کار عملی، مشخص نمودن محل انجام کار برای هر هنرجو، ارائه نقشه کار به هنرجو و نظارت بر حسن انجام کار در طول جلسه توسط هنرآموز، ارائه گزارش کار توسط هنرجو، ارزشیابی بر اساس کار انجام شده و گزارش کار، نظافت و مرتب کردن کارگاه توسط هنرجو
۶	آزمایشگاه متالورژی (سال سوم)	تقسیم‌بندی کلاس به دو گروه ۱۵ نفری، هر گروه در یک آزمایشگاه، ارائه طرح درس توسط هنرآموز، ارائه درس و مشخص نمودن آزمایش مربوط توسط هنرآموز، کنترل هنرجو از لحاظ لباس کار، کفش و رعایت نکات ایمنی، نظارت بر حسن انجام آزمایش توسط هنرآموز، ارائه گزارش کار توسط هنرجو، ارزشیابی در پایان جلسه، نظافت و مرتب کردن آزمایشگاه در پایان جلسه توسط هنرجو
۷	کارآموزی (سال سوم)	مدت کارآموزی ۲۴۰ ساعت می‌باشد (۸ ساعت در روز)، محل کارآموزی متناسب با رشته تحصیلی هنرجو باشد (ترجیحاً در کارخانجات صنعتی)، کنترل و نظارت بر حضور هنرجو در محل کارآموزی و انجام کار روزانه و کنترل گزارش کار توسط هنرآموز، ارائه گزارش کار در پایان کارآموزی توسط هنرجو، ارزشیابی نهایی بر اساس نمره استاد کار کارخانه و نمره گزارش کار پایانی

توجه: برنامه اجرایی کارگاه‌های فوق در صفحه بعد آمده است.

تقسیم‌بندی پیشنهادی دروس کارگاهی و آزمایشگاهی در رشته الکترونیک هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای

الف) سال دوم

گروه A نصف گروه B نصف کلاس

در پایان هر نیم‌سال گروه‌ها جابه‌جا می‌شوند.	به مدت نیم‌سال	به مدت نیم‌سال
	گروه B مبانی و تکنولوژی برق صنعتی	گروه A کارگاه مقدماتی مکانیک

کارگاه ریخته‌گری (۱) (۸ ساعت در هفته)

کلاس ۳۰ نفری بر اساس کتاب جدید (پودمانی) در ۳۰ جلسه کاری تدریس می‌شود

ب) سال سوم

کارگاه ریخته‌گری (۲) (۶ ساعت در هفته)

کلاس ۳۰ نفری به ۱۵ گروه ۲ نفری تقسیم شده و بر اساس سر فصل در ۳۰ جلسه کاری تدریس می‌شود

تکنولوژی و کارگاه مدل‌سازی (۸ ساعت در هفته ۲ ساعت تئوری و ۶ ساعت عملی)

کلاس ۳۰ نفری کار عملی بعد از ۲ ساعت تئوری اجرا می‌شود و در ۳۰ جلسه کاری تدریس می‌شود

در پایان هر نیم‌سال گروه‌ها جابه‌جا می‌شوند.	به مدت نیم‌سال	به مدت نیم‌سال
	گروه B رسم مدل و قالب (۴ ساعت در هفته)	گروه A آزمایشگاه متالورژی (۴ ساعت در هفته)

۳-۳- توصیه‌هایی مرتبط با دروس کارگاهی

۱- **حضور به موقع در کارگاه:** چنانچه هنرجویی با تأخیر در کارگاه حضور یابد دو ساعت اول برای وی غیبت محسوب شده و در نمره انضباط کارگاهی دخالت داده می‌شود.

۲- **پوشیدن لباس کار و داشتن اتیکت:** هنرجویان زمانی می‌توانند در کارگاه حضور یابند که لباس کار پوشیده باشند و روی سینه در سمت چپ لباس کار یک اتیکت که شامل نام و نام خانوادگی و کلاس او الصاق شده باشد. از حضور هنرجویان بدون لباس کار یا با لباس کار کثیف، فاقد دکمه و پاره و بدون اتیکت در کارگاه ممانعت به عمل می‌آید و تخلف آنان در پرونده انضباطی کارگاهی ثبت می‌گردد و در نمره انضباط کارگاهی آنان دخالت داده می‌شود.

۳- **تشکیل پرونده کارگاهی:** در هر کارگاه برای هنرجویان پرونده فعالیت‌های کارگاهی و آزمایشگاهی تشکیل می‌شود. روی این پرونده عکس هنرجو الصاق شده و کلیه فعالیت‌های مثبت و منفی هنرجویان در آن درج می‌شود. در این پرونده ملاک ارزشیابی نهایی است و در هر ماه هنرآموزان مربوط به وسیله تدوین نمودار، روند پیشرفت تحصیلی فراگیران را طبقه‌بندی و ارائه می‌نمایند.

۴- **غیبت در کارگاه:** از آنجا که نمرات کارگاهی از مجموع نمرات مستمر و پایانی شکل می‌گیرد و امکان تکرار کارهای عملی و آزمایشگاهی در جلسات بعد برای هنرجو وجود ندارد لذا عدم حضور وی در کارگاه غیبت محسوب می‌شود و نمره مستمر هنرجوی غایب در آن روز کاری صفر در نظر گرفته می‌شود.

۵- **کتاب و دفتر گزارش کار:** در هر جلسه کارگاهی، هنرجو ملزم به داشتن کتاب کارگاه و دفتر گزارش کار کامل می‌باشد. همراه نداشتن موارد فوق به منزله‌ی حضور نداشتن در کلاس و پذیرش تبعات آن توسط هنرجو خواهد بود.

۶- **نحوه تنظیم دفتر گزارش کار:** هنرجویان می‌بایستی بعد از هر جلسه کارگاهی، گزارش مربوط به کار آن جلسه را تنظیم و در دفتر گزارش کار درج نمایند. دفتر گزارش کار به صورت خلاصه عبارت است از:

- یک دفتر ۱۰۰ برگ شطرنجی یا میلی‌متری و ترجیحاً در اندازه بزرگ (قطع رحلی)
- دفتر گزارش کار سال قبل هنرجویان در صورت داشتن صفحات کافی قابل استفاده است.
- تدوین گزارش کار به شرح زیر است:

۱- نقشه کار

۲- معرفی ابزار و مواد لازم

۳- خلاصه‌ای از شرح کار عملی و اهداف آن حداکثر در ۵ سطر

۴- شرح مراحل اجرای کار عملی مطرح شده در کتاب کارگاهی و آزمایشگاهی و یا هنرآموز

۵- پاسخ به سئوالات نظری و عملی مطرح شده در کتاب کارگاهی و آزمایشگاهی و ارایه مشکلات و پیشنهادات

۶- جمع‌بندی و بیان نتایج کلی از انجام کار عملی و یا آزمایشگاهی و ارایه مشکلات و پیشنهادات

★ **توضیح:** برای هر یک از موارد بالا باید تیتراژ درشت در دفتر گزارش کار زده شود.

کلیه نقشه‌ها و نمودارها باید به طور دقیق روی کاغذ شطرنجی یا میلی‌متری رسم شود.

۷- تشکیل گروه‌های کاری: در ابتدای هر سال یا ابتدای هر کار عملی گروه‌های کارگاهی شکل می‌گیرد و معمولاً انتخاب افراد گروه و تعداد آن‌ها اختیاری است، که به منظور ارتقاء سطح عملی هنرجویان پیشنهاد می‌شود که گروه‌ها به صورت ترکیبی از هنرجویان قوی و متوسط تشکیل شود.

۸- ارشد کارگاه: در ابتدای هر سال تحصیلی برای هر جلسه کارگاهی یک نفر به عنوان ارشد کارگاه تعیین می‌شوند. معمولاً لیست اسامی ارشدها در تابلو اعلانات کارگاه با ذکر روز و تاریخ درج می‌شود.

۹- شرح وظایف ارشدها: ارشدهای کارگاه موظفند اقلام مورد نیاز هنرجویان را به صورت یک جا از انبار تحویل گرفته و بین آن‌ها توزیع کنند و در پایان وقت آمخوش اقلام را جمع‌آوری کرده و به انبار تحویل دهند در ضمن برقراری نظم در کارگاه و معرفی افراد خاطی، کنترل حضور و غیاب و اعلام آن به هنرآموز کارگاه از وظایف ارشدهای کارگاه است و کلیه هنرجویان موظف به اجرای دستورات ارشد کارگاه می‌باشند.

۱۰- مراقبت از تجهیزات و جلوگیری از خسارت: هنگامی که هنرجویان وارد کارگاه می‌شوند و تجهیزات و ابزار مربوطه را تحویل می‌گیرند موظف به حفظ و نگهداری آن‌ها می‌باشند. در صورتی که خسارتی به ابزار، قطعات، تجهیزات و ... وارد شود مسئولیت آن به عهده افراد استفاده کننده در آن جلسه بوده و ملزم به جبران خسارت خواهد بود.

۱۱- بررسی دقیق تجهیزات: به منظور بررسی دقیق و جلوگیری از ضایع شدن حقوق هنرجویان لازم است کلیه هنرجویان بعد از تحویل گرفتن تجهیزات و قبل از شروع کار و حداکثر تا ده دقیقه بعد از شروع کار، تجهیزات قطعات و ابزار خود را بازرسی دقیق کنند و چنانچه خسارتی به آن وارد شده استنوع خسارت را در فرم‌های مخصوص درج و به مسئولین کارگاه تحویل دهند. هنرآموز، سرپرست بخش کارگاه در اولین فرصت موضوع را بررسی و علت عیب را تعیین می‌کنند. در صورتی که عیب در اثر استهلاک باشد آن را تعمیر و در صورتی که در اثر سهل‌انگاری رخ داده باشد و از نمره انضباط و کارگاهی وی کسر خواهد شد.

۱۲- رعایت نظم در کارگاه: هر گونه صحبت و سر و صدا و جابه‌جایی در کارگاه ممنوع است. کلیه هنرجویان موظفند در تمام مدت ساعت کارگاه در محل خود حضور داشته باشند و در صورت نیاز از ارشدهای کارگاه و مربیان کارگاه کمک بگیرند. برای بحث‌های دو نفر روی اجرای آزمایش‌ها با صدای بسیار آرام با یکدیگر صحبت کنند به هر حال محیط کارگاه باید سرشار از نظم و انضباط و فراگیری باشد.

۱۳- نحوه ارزشیابی دروس عملی (کارگاهی و آزمایشگاهی): بر اساس مفاد تبصره یک ماده ۵۵ آئین‌نامه آموزشیدوره سه ساله متوسطه روزانه شیوه (سالی - واحدی)، درس‌هایی که صرفاً ناظر بر فعالیت ضمن سال دانش انتخابی بر مبنای ارزشیابی از فعالیت هنرجو در هر نوبت توسط معلم مربوط تعیین می‌شود و نمره‌ی سالانه این درس‌ها بر اساس میانگین نوبت اول و نوبت دوم تعیین می‌شود.

★ توضیح: حد نصاب قبولی در نمرات کارگاهی و آزمایشگاهی ۱۲ می‌باشد.

جدول سرفصلهای دروس رشته: متالورژی

نام درس	شماره درس	کد کتاب	پایه تحصیلی	نوع درس	تعداد واحد	زمان آموزش در هفته	زمان آموزش در سال
شناخت فلزات	۲۳۴۱	۳۵۹/۶۱	دوم	نظری	۳	۳ ساعت	۹۰ ساعت
فصل اول: پیدایش ، اکتشاف و استخراج معادن							
فصل دوم: مشخصات مکانیکی فلزات							
فصل سوم: متالورژی استخراجی آهن و فولاد							
فصل چهارم: شناسایی چدن‌ها							
فصل پنجم: شناسایی فولادها							
فصل ششم: آلومینیم و آلیاژهای آن							
فصل هفتم: مس و آلیاژهای آن							
فصل هشتم: سایر فلزات و آلیاژهای صنعتی							
فصل نهم: روشهای تولید قطعات صنعتی							

جدول سرفصلهای دروسی رشته: متالورژی

نام درس	شماره درس	کد کتاب	پایه تحصیلی	نوع درس	تعداد واحد	زمان آموزش در هفته	زمان آموزش در سال
رسم مدل و قالب	۲۳۴۷	۴۷۸/۷	سوم	نظری- عملی	۲	۴ ساعت	۱۲۰ ساعت
فصل اول : رسم نقشه‌ی مدل‌سازی و ریخته‌گری و علایم آن رسم فنی (نقشه‌ی مکانیکی)- رسم مدل – رسم ساختمان و جعبه‌ی ماهیچه							
فصل دوم : محاسبات در طراحی مدل و قالب اضافات ریخته‌گری- اضافات قالب‌گیری							
فصل سوم : رسم نقشه‌های مدل‌سازی و قالب‌گیری ماهیچه‌ی عمودی سرخود- ماهیچه‌ی سرخود در قالب‌ریزی- ماهیچه‌ی عمودی با تکیه‌گاه یک طرفه و دوطرفه – ماهیچه‌ی عمودی با تکیه‌گاه دوطرفه – ماهیچه با تکیه‌گاه افقی- رسم مدل و قالب با قطعه‌ی آزاد							
فصل چهارم : رسم نقشه‌های مدل‌سازی و قالب‌گیری با سایر ماهیچه‌ها ماهیچه‌ی چکمه‌ای- ماهیچه‌ی دور (پیرامون) – ماهیچه‌ی پوششی (آویز)							

جدول سرفصلهای دروس رشته: متالورژی

نام درس	شماره درس	کد کتاب	پایه تحصیلی	نوع درس	تعداد واحد	زمان آموزش در هفته	زمان آموزش در سال
کارگاه ریخته‌گری (۱)	۲۳۲۵	۳۵۸/۵۲	دوم	عملی	۲	۸ ساعت	۲۴۰ ساعت
واحد کار ۱: آشنایی با کارگاه ریخته‌گری و تجهیزات آن							
واحد کار ۲: آماده‌سازی مخلوط ماسه قالب‌گیری							
واحد کار ۳: نحوه‌ی کوبیدن ماسه داخل درجه							
واحد کار ۴: ایجاد احجام هندسی با ابزارهای قالب‌گیری							
واحد کار ۵: قالب‌گیری مدل مکعب ساده							
واحد کار ۶: قالب‌گیری مدل با سیستم راهگاهی							
واحد کار ۷: نحوه‌ی قالب‌گیری مدل با ماهیچه سرخود							
واحد کار ۸: آشنایی با طرز کار کوره بوت‌های و ابزارهای ذوب و بارریزی							
واحد کار ۹: قالب‌گیری مدل با سطح جدایش غیریکنواخت							
واحد کار ۱۰: ساخت پس قالب گچی							
واحد کار ۱۱: قالب‌گیری با استفاده از پس قالب گچی							
واحد کار ۱۲: قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل‌های دو تکه متقارن							
واحد کار ۱۳: قالب‌گیری مدل دو تکه غیر متقارن							
واحد کار ۱۴: قالب‌گیری مدل دو تکه با ماهیچه برگردان							
واحد کار ۱۵: تمیزکاری							
واحد کار ۱۶: قالب‌گیری مدل با قطعه آزاد							
واحد کار ۱۷: قالب‌گیری درجه با استفاده از مدل با قطعات آزاد							
واحد کار ۱۸: ماهیچه‌سازی							
واحد کار ۱۹: قالب‌گیری مدل با ماهیچه افقی با دو تکیه‌گاه							
واحد کار ۲۰: بازدید و آشنایی با تولید انبوه قطعات صنعتی در کارخانجات ریخته‌گری							
واحد کار ۲۱: قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل با ماهیچه تعادلی							
واحد کار ۲۲: قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل ماهیچه‌دار با استفاده از چپلت							
واحد کار ۲۳: قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل با ماهیچه عمودی با دو تکیه‌گاه							
واحد کار ۲۴: قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل با ماهیچه عمودی با یک تکیه‌گاه در پایین							
واحد کار ۲۵: قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل با ماهیچه عمودی با یک تکیه‌گاه در بالا							
واحد کار ۲۶: قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل با ماهیچه پوششی							
واحد کار ۲۷: قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل با ماهیچه‌ی چکمه‌ای							
واحد کار ۲۸: قالب‌گیری و ریخته‌گری مدل با ماهیچه دور (پیرامون)							
واحد کار ۲۹: بازدید از کارخانجات صنعتی ریخته‌گری							
واحد کار ۳۰: ایجاد راه‌گاه پله‌ای							

جدول سرفصلهای دروس رشته: متالورژی

نام درس	شماره درس	کد کتاب	پایه تحصیلی	نوع درس	تعداد واحد	زمان آموزش در هفته	زمان آموزش در سال
محاسبات فنی تخصصی	۲۳۴۶	۴۷۸	سوم	نظری- عملی	۲	۴ ساعت	۱۲۰ ساعت

فصل اول: انتقال حرارت

انتقال حرارت- تعریف انتقال حرارت- انواع انتقال حرارت - انتقال حرارت به طریق هدایت - انتقال حرارت به طریق جابه‌جایی - انتقال حرارت به طریق تشعشع - رابطه انتقال حرارت به طریق هدایت - واحدهای انتقال حرارت - رسم دیاگرام توزیع درجه حرارت در ضخامت دیواره- تعریف شدت جریان حرارتی مخصوص - هدایت حرارتی دیواره و رابطه آن - تعریف مقاومت حرارتی- رابطه انتقال حرارت برای دیواره مسطح چند لایه - رابطه انتقال حرارت برای دیواره‌های چند لایه استوانه شکل- رابطه‌ی ضریب هدایت حرارتی معادل ، برای دیواره‌های استوانه‌ای شکل چند لایه - رابطه انتقال حرارت برای دیواره‌های چند لایه استوانه‌ای شکل - رابطه انتقال حرارت به طریق جابه‌جایی

فصل دوم: انبساط و انقباض اجسام

انبساط و انقباض اجسام - انبساط خطی ، سطحی و حجمی - روابط انبساط خطی ، سطحی وحجمی- انبساط ظاهری و حقیقی مایعات - تعیین انبساط سطوح سوراخ‌دار و حجم‌های توخالی - انقباض احسام در اثر کاهش درجه حرارت - انقباض در حالت مذاب -انقباض در حالت جامد - تغییرات چگالی نسبت به انبساط و انقباض اجسام

فصل سوم: سوخت‌ها

سوخت‌ها - منابع انرژی - شرایط احتراق کامل سوخت- تماس کامل سوخت با اکسیژن - کافی بودن اکسیژن- درجه حرارت احتراق - دسته‌بندی سوخت‌ها - ترکیب سوخت - محاسبه حجم هوای لازم برای احتراق - محاسبه حجم هوا در شرایط غیر متعارفی - احتراق سوخت‌های مایع و گاز - سوخت‌های مصرفی در صنایع ذوب فلزات - بررسی قدرت حرارتی سوخت

فصل چهارم: محاسبات ساده در ریخته‌گری

محاسبات ساده در ریخته‌گری - محاسبه ترکیب آلیاژها - شمش‌های اولیه - شمش‌های ثانویه - آلیاژسازها - قراضه‌ها - آلیاژسازی - اتلاف کوره - محاسبه جرم قطعه ریختگی به کمک جرم مدل- انقباض مضاعف - راندمان ریخته‌گری- راندمان ریختگی - راندمان کلی یا راندمان مفید -

فصل پنجم: فشار مذاب روی قالب

فشار مذاب روی قالب - رابطه فشار درون مایع - قانون پاسکال - رابطه نیروی وارد شده از مذاب به سطوح قالب - نیروی وارد بر کف قالب - نیروی وارد بر جداره اطراف قالب - محاسبه‌ی نیروی وارد شده بر درجه فوقانی - نیروی وارد بر سطوح فوقانی غیر مستوی قالب - رابطه‌ی نیروی ارشمیدس (وزن اجسام در داخل سیالات) - حالت‌های مختلف وزن ظاهری - محاسبه نیروی مذاب وارد بر ماهیچه و تکیه‌گاه‌های ماهیچه - محاسبه مقدار وزنه لازم جهت وزنه‌گذاری روی درجه

فصل ششم: تغذیه‌گذاری در قطعه‌های ریختگی

تغذیه‌گذاری در قطعه‌های ریختگی - روش مدول- روش انقباض و راندمان تغذیه - روش کاین

فصل هفتم: سیستم راهگاهی

سیستم راهگاهی - اصول علمی محاسبات سیستم‌های راهگاهی - قانون برنولی- قانون تریچلی - قانون تداوم یا پیوستگی - قانون پاسکال- جریان آرام و اعتشاشی مایع (مذاب) - اصول عملی محاسبات سیستم راهگاهی - تعیین سرعت خطی مذاب - تعیین زمان بارریزی

جدول سرفصلهای دروس رشته: متالورژی

نام درس	شماره درس	کد کتاب	پایه تحصیلی	نوع درس	تعداد واحد	زمان آموزش در هفته	زمان آموزش در سال
آزمایشگاه متالورژی	۲۳۴۸	۴۸۹/۷	سوم	نظری- عملی	۲	۴ ساعت	۱۲۰ ساعت

فصل اول: آزمایشگاه مواد قالب گیری

آزمایش ماسه - ماسه ریخته گری ، ترکیبات و مشخصات - پیدایش ماسه در طبیعت - ترکیبات و مشخصات ماسه‌ی طبیعی - ماسه‌ی مصنوعی - تعیین خواص و مشخصات ماسه ریخته گری - آزمایش تعیین اندازه و پخش ذرات - آزمایش تعیین درصد خاک ماسه - آزمایش‌های تعیین رطوبت ماسه - آزمایش استحکام فشاری-تر-آزمایش استحکام فشاری خشک - آزمایش استحکام کششی تر - آزمایش استحکام کششی خشک - آزمایش‌های استحکام برشی ماسه - آزمایش قابلیت نفوذ گاز -

فصل دوم: آزمایشگاه متالورژی مکانیکی

خواص مکانیکی فلزات و آلیاژها - درصد ازدیاد طول نسبی و درصد کاهشی سطح مقطع نسبی - آزمایش تعیین کششی فلزات و آلیاژها - آزمایش تعیین تنش فشاری (تست فشار) - سختی اجسام - آزمایش تعیین سختی به روش برینل - آزمایش تعیین سختی به روش راکول - آزمایش سختی به روش ویکرز- مقاومت در برابر ضربه‌ی فلزات و آلیاژها - آزمایش تعیین میزان مقاومت فلزات ، آلیاژها در برابر ضربه

فصل سوم: متالوگرافی

متالوگرافی - آزمایش مطالعه بر روی ساختمان فلزات به روش ماکروسکوپی - آزمایش مطالعه بر روی ساختار فلزات به روش میکروسکوپی - آزمایش بررسی ساختار متالوگرافی فولادها - آزمایش بررسی ساختار میکروسکوپی چدن‌های سفید - آزمایش ، بررسی ساختار میکروسکوپی چدن‌های خاکستری - آزمایش ، بررسی ساختار میکروسکوپی چدن‌های داکتیل (نشکن) - آزمایش ، بررسی ساختار میکروسکوپی چدن‌های مالیبیل (چکش خوار)

فصل چهارم: عملیات حرارتی فولادها و چدن‌ها

عملیات حرارتی - ابزار و تجهیزات مورد نیاز در عملیات حرارتی - کوره‌ها - محیط‌های خنک کننده - انبر - ظرف محتوای مواد خنک کننده - نکات ایمنی در عملیات حرارتی - عملیات حرارتی فولادها - عملیات حرارتی برای تشکیل ساختارهای تعادلی - دمای بحرانی - دگرگونی یوتکتوئیدی - روش‌های معروف عملیات حرارتی فولادها - همگن کردن- آنیل کردن - نرماله کردن - تنش گیری- سخت کردن - آزمایش بررسی تأثیر محیط‌های خنک کننده در سختی فولاد - آزمایش ، بررسی اثر نوع فولاد در میزان سختی در شرایط یکسان سخت کردن - آزمایش ، بررسی اثر دمای برگشت در سختی فولاد - آزمایش ، بررسی اثر محیط‌های خنک کننده در خواص کششی فولاد - عملیات حرارتی چدن‌ها - آزمایش ، بررسی اثر محیط خنک کننده در سختی چدن

جدول سرفصلهای دروس رشته: متالورژی

نام درس	شماره درس	کد کتاب	پایه تحصیلی	نوع درس	تعداد واحد	زمان آموزش در هفته	زمان آموزش در سال
تکنولوژی و کارگاه مدلسازی	۲۳۴۴	۴۸۷/۲	سوم	نظری- عملی	۴	۸ ساعت	۲۴۰ ساعت
فصل اول:							
کلیات مدلسازی - جایگاه مدلسازی در صنعت - تاریخچه مدلسازی در ایران - مدل							
فصل دوم:							
- چوب‌شناسی - اهمیت چوب در صنعت مدلسازی - نمو و ساختمان چوب - سلول چوب - بررسی قطع تنه درخت - خواص فیزیکی و مکانیکی چوب- انواع درختان							
فصل سوم:							
وسایل کمکی مدلسازی - میز کار- میز کار مدلسازی فلزی - سایر ابزارهای کمکی							
فصل چهارم:							
وسایل اندازه‌گیری و کنترل - تعاریف - وسایل اندازه‌گیری و کنترل - وسایل اندازه‌گیری انقباض‌دار- زاویه‌سنج‌ها - کولیس - پرگار اندازه‌گیر- میکرومتر - اندازه‌گیرهای ثابت - نگاهداری وسایل اندازه‌گیری و کنترل							
فصل پنجم:							
خط‌کشی - خط‌کشی مدل - وسایل خط‌کشی - وسایل کمکی خط‌کشی							
فصل ششم:							
اره‌های چوب‌بری - مشخصات دندانه‌ی اره - اره‌های کلافی - اره‌های غیرکلافی - چپ و راست کردن دندانه‌های اره - تیز کردن اره - نکات ایمنی و پیشگیری از سوانح							
فصل هفتم:							
ابزارهای تراش - انواع رنده - لیسه - وسایل جدا کردن و گود کردن چوب -							
فصل هشتم:							
ابزارهای سایش - انواع چوبسای - انواع سوهان چوب - دسته چوبسای و سوهان چوب - مراقبت و نگهداری							
فصل نهم:							
هدفهای رفتاری - وسایل سوراخکاری - انواع مته‌های مخصوص چوب - خزینه‌کاری - وسایل گردانیدن مته - حفاظت مته و تیز کردن آن							
فصل دهم :							
چوب چسبانی و اتصالات چوبی - چوب چسبانی - اتصالاتها - اتصال دوبل - اتصال کنشکاف و زبانه (کلیف) - اتصال نیم نیم - اتصال فاق و زبانه - اتصال گُم و زبانه - اتصال گوشه سینکن - ساخت پشت بند با اتصال گرات (فرنگ)							
فصل یازدهم:							
اره‌کاری - خط‌کشی - بریدن - قطع کردن به طور قائم - قطع کردن ۴۵ درجه (فارسی)							
فصل دوازدهم:							
هدفهای رفتاری - رنده‌کاری - تعریف رندیدن - تمرین رندیدن							
فصل سیزدهم:							
هدفهای رفتاری - ساخت مکعب ساده چوبی - آماده ساختن چوب - چوبسای کاری و سوهانکاری							
فصل چهاردهم: هدفهای رفتاری - قوسکاری - انتخاب مکعب - نقشه‌فنی قطعه - خط‌کشی- بریدن - چوبسای کاری - سوهانکاری - ساخت شابلون - سمباده کاری							
فصل پانزدهم:							
ساخت اتصالات چوبی - ساخت اتصال طولی فاق و زبانه - ساخت اتصال گوشه فاق و زبانه - ساخت اتصال نیم نیم صلیبی - ساخت اتصال سینکن انگشتی - ساخت اتصال سینکن دم چلچله							
فصل شانزدهم:							
ساخت مدل مکعبی با ماهیچه سرخود که ماهیچه آن در قالب‌ریزی واقع شود - نقشه مکانیکی و نقشه مدلسازی- تعیین سطح جدایش قالب‌گیری- رسم نقشه مدلسازی - رسم ساختمان مدل							
فصل هفدهم: ساخت مدل مکعبی با ماهیچه سرخود که ماهیچه آن در قالب‌ریزی واقع شود- نقشه مکانیکی قطعه - تبدیل نقشه مکانیکی به نقشه مدلسازی - رسم نقشه ساختمان مدل چوبی - مراحل ساخت و مونتاژ مدل							
فصل هجدهم: ساخت مدل مدور با اتصال قطاع - نقشه مکانیکی - نقشه مدلسازی - نقشه ساختمان مدل (چوبی) - خط‌کشی قطاعها- بریدن و چسباندن قطاعها- طرز چسبانیدن صفحات روی هم - طرز بستن قطعه‌کار به صفحه فلانش ماشین خراطی - مراحل خراطی کردن - رنگ مدل - قالب‌گیری و ریخته‌گری							

جدول سرفصلهای دروس رشته: متالورژی

[illegible]

جدول سرفصلهای دروس رشته: متالورژی

[illegible]

جدول سرفصلهای دروس رشته: متالورژی

نام درس	شماره درس	کد کتاب	پایه تحصیلی	نوع درس	تعداد واحد	زمان آموزش در هفته	زمان آموزش در سال
اصول تکنولوژیکی ریخته‌گری	۲۳۳۹	۳۵۹/۶۹	دوم	نظری	۲	۲ ساعت	۶۰ ساعت
پیشگفتار							
فصل اول: مشخصات حالت مایع حالات سه گانه ماده- نقطه ذوب و گرمای نهان‌گذاز- گرمای ویژه - ضریب انبساط حرارتی- تغییرات ابعادی در ذوب و انجماد - چگالی (جرم حجمی)- انتقال حرارت- گران روی (ویسکوزیته)- تنش سطحی - فشار بخار- سیالیت (رو یا قابلیت پرکردن قالب)- عوامل مؤثر در سیالیت							
فصل دوم: عملیات کیفی گاز و عملیات گاززدایی - واکنش گاز در مذاب - منابع تولید گاز در مذاب - انحلال گازها در مذاب - چگونگی ایجاد مک‌های گازی- عوامل مؤثر در میزان مک‌های گازی - روش‌های اندازه‌گیری گاز در مذاب - روش‌های جلوگیری از مک‌های گازی - روش‌های گاززدایی- آخال و آخال‌زدایی - انواع آخال‌ها- اکسیداسیون و اکسیدها- منابع ایجاد آخال و پیشگیری از آن - آخال‌زدایی - عملیات فیلتر کردن مذاب - تلفیح (جوانه‌زایی و) - مزایا و عیوب جوانه‌زایی							
فصل سوم: انجماد فلزات طبیعت و ساختمان فلزات - رفتار فلزات خالص در هنگام انجماد - مشخصات آلیاژها و رفتار آن‌ها در هنگام انجماد - آلیاژهای محلول جامد- آلیاژهای یوتکتیک - ترکیبات بین فلزی - نمودارهای فازی - چگونگی انجماد فلز در قطعات ریختگی - انقباض حجمی در قطعات ریختگی - چگونگی انجماد فلزات خالص - سرعت انجماد در قطعات ریختگی - چگونگی انجماد فلز در گوشه - چگونگی انجماد در آلیاژها							
فصل چهارم: اصول تغذیه‌گذاری در قطعه‌های ریختگی انقباض فلزات و لزوم استفاده از تغذیه - تغذیه در قطعه‌های ریختگی - انجماد و اصول تغذیه - فلزات و آلیاژهای با دامنه‌ی انجماد کوتاه (انجماد پوسته‌ای) - فلزات و آلیاژهای با دامنه‌ی انجماد طولانی (انجماد خمیری) - فلزات و آلیاژهای با دامنه‌ی انجماد متوسط (انجماد میانی) - محل تغذیه و انجماد جهت‌دارجهت انجماد - محل تغذیه در قطعات ریختگی با سطوح مقطع غیر یکنواخت - اجزای تغذیه - منبع تغذیه - گلوپی تغذیه - انواع تغذیه - انواع تغذیه بر اساس محل قرار گرفتن تغذیه ، قبل یا بعد از محفظه قالب - انواع تغذیه بر اساس موقعیت قرار گرفتن تغذیه نسبت به قطعه - انواع تغذیه بر اساس ارتباط تغذیه با اتمسفر محیط - روشهای افزایش راندمان تغذیه * (کمک تغذیه) - استفاده از مواد عایق و گرمازا- استفاده از مبرد- طراحی سیستم راهگاهی و بارریزی							
فصل پنجم: سیستم راهگاهی اجزای یک سیستم راهگاهی - حوضچه (قیف) بالای راهگاه بارریز - راهگاه بارریز (لوله‌ی راهگاه) - حوضچه پای راهگاه بارریز- کانال‌های اصلی (راهبار) و فرعی (راهباره) - طرح مناسب برای اتصال اجزای سیستم راهگاهی - انواع سیستم‌های راهگاهی - روش‌های راهگاه‌گذاری(روش‌های تعبیه سیستم‌های راهگاهی) - روش راهگاه‌گذاری از بالا- روش راهگاه‌گذاری از پایین- روش راهگاه‌گذاری در سطح جدایش- روش راهگاهی مرکب (چندتایی) - روش‌های آخالگیری در سیستم‌های راهگاهی- روش‌های جداسازی مواد ناخواسته بر اساس اختلاف در وزن مخصوص استفاده از کانال ممتد - استفاده از صافی (فیلتر)							

جدول سرفصلهای دروس رشته: الکترونیک

نام درس	شماره درس	کد کتاب	پایه تحصیلی	نوع درس	تعداد واحد	زمان آموزش در هفته	زمان آموزش در سال
شیمی (۲)	۲۳۳۱	۴۷۲/۷	سوم	نظری	۲	۲ ساعت	۶۰ ساعت
بخش اول: شیمی عمومی پایه فصل اول: ساختار اتم ، جدول تناوبی و مروری بر پیوندهای شیمیایی هدفهای رفتاری - اشاره‌ای به ذرات بنیادی اتم - مفهوم عدد اتمی یک عنصر- مفهوم عدد جرمی - اتمهای ایزوتوپ- مدل اتمی بوهر - اشاره‌ای به ترازهای فرعی انرژی - مروری بر جدول تناوبی عناصرها - ارتباط جدول تناوبی با آرایش الکترونی عناصرها- پیوند یونی و توجیه برخی خواص جامدهای یونی بر اساس آن - پیوند کووالانسی - انرژی پیوند - طول پیوند - نمایش پیوند کووالانسی بین اتمهای دیگر - مفهوم الکترونگاتیوی اتم - پیوندهای قطبی و غیر قطبی - مولکولهای قطبی و غیر قطبی - پیوند فلزی - نیروهای وان دروالسی - پیوند هیدروژنی - منابع برای مطالعه بیشتر - فصل دوم: تغییر انرژی در واکنشهای شیمیایی و اندازه‌گیری آن هدفهای رفتاری - انرژی مواد و تغییر آنها در واکنشهای شیمیایی - مفهوم انرژی درونی ماده - مفهوم آنتالپی - واکنشهای گرمازا و واکنشهای گرماگیر - محاسبه گرمای واکنش - فصل سوم: سرعت واکنشهای شیمیایی - تعادلها هدفهای رفتاری - آشنایی با مفهوم سرعت واکنشها - برخورد مولکولها و نقش آنها در سرعت واکنشها- نقش دما در سرعت واکنش- مفهوم کاتالیزور و نقش آن در سرعت واکنش- تأثیر غلظت مواد بر سرعت واکنشها - تأثیرنوع مواد و سطح تماس مواد در سرعت واکنش بین آنها - واکنشهای برگشت پذیر- مفهوم حالت تعادل - بررسی تعادلهای فیزیکی - نمونه‌ای از تعادل شیمیایی - عوامل مؤثر بر تعادل- تأثیر دما بر تعادل - تأثیر غلظت مواد بر تعادل - تأثیر فشار بر تعادلها- مفهوم ثابت تعادل ، محاسبه ثابت تعادلها فصل چهارم: اکسایش - کاهش و مقدمات الکتروشیمی هدفهای رفتاری - مفهوم قدیمی اکسایش - کاهش - مفهوم اکسایش - کاهش از دیدگاه مبادله الکترون - مفهوم عدد اکسایش - موازنه معادله واکنشهای اکسایش - کاهش - رقابت عناصرها برای تبدیل الکترون- پیل الکتروشیمیایی - الکترولیز - زنگ زدن آهن و خوردگی فلزات فصل پنجم: محلولها، تعادلهای یونی ، اسید و باز هدفهای رفتاری - یادآوری چند مفهوم درباره محلول - تأثیر ماده حل شده برخواص حلال - الکتrolیت‌های قوی و ضعیف - یونیزاسیون آب ، اسید و باز - مفهوم اسید و باز آرنیوس نظریه برونشتد و لوری درباره اسید و باز - هیدرولیز - مواد نامحلول ، ثابت حاصلضرب حلالیت - واکنشهای کامل و تعادلی بخش دوم: شیمی معدنی فصل ششم: بررسی برخی نافلزات متداول و ترکیبهای مهم آنها هدفهای رفتاری - کلر (Cl_۲) ، عدد اتمی ۱۷ ، جرم اتمی ۳۵/۵- اسید هیدروکلریک - گوگرد و ترکیبات مهم آن - آمونیاک - اسید ارتوفسفریک - کربن در طبیعت - سیلیس و سیلیکاتها فصل هفتم: اصول کلی استخراج فلزات هدفهای رفتاری - وجود فلزات در طبیعت- تفاوت مفاهیم کانه (سنگ معدن) و کانی (ترکیب معدنی طبیعی) - کانه‌های (سنگ معدنهای) مهم فلزات- اصول استخراج فلزات (متالورژی) فصل هشتم: بررسی برخی فلزات متداول و ترکیبهای مهم آنها هدفهای رفتاری							

۴-۳- منابع و مراجع :

- ۱ - مصوبات شورای عالی آموزش و پرورش و هیئت اجرایی نظام جدید آموزش متوسطه
- ۲ - برنامه تفصیلی دوره پنج ساله گروه برق رشته متالورژی - دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزشهای فنی و حرفه ای و
کاردانش - ۱۳۸۰
- ۳ - راهنمای بازدید از هنرستانهای فنی و حرفه ای و کاردانش - دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزشهای فنی و حرفه ای و
کاردانش - پاییز ۸۵
- ۴ - خلاصه برنامه های درسی دوره کاردانی پیوسته پنج ساله - دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزشهای فنی
و حرفه ای و کاردانش - بهار ۸۵
- ۵ - سایت اینترنتی دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزشهای فنی و حرفه ای و کاردانش به نشانی www.tvoccd.sch.ir
- ۶ - مصوبات جلسات کمیسیون تخصصی رشته متالورژی