



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
شورای برنامه‌ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس تک پودمان

عملیات پایه مکانیک

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

گروه: صنعت

## مقدمه:

با عنایت به الطاف الهی و پیرو ماموریت جدید دفتر طرح و برنامه های درسی در راستای تحقق تصریحات اسناد بالا دستی و با عنایت به اهمیت اصلاح هرم تحصیلی نیروی کار، ارتقاء و توانمند سازی سرمایه های انسانی و فراهم ساختن بستر لازم جهت تحول در آموزش های مهارت مورد نیازی ملی با رویکرد به تحولات بین المللی و اجرای ماده ۲۱ برنامه پنجم توسعه، این مجموعه که تحت عنوان آموزش های تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم - کاردانی رشته مکانیک گرایش ماشینکاری به روش پودمانی در خوزه صنعت، پس از جلسات متعدد با تیم های کارشناسی مختلف در قالب ۸ پودمان و ۲۹ درس آماده اجرا می باشد.

لازم به ذکر است که این دوره در دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور و با استفاده از نظرات خبرگان حرفه ای در این بخش و ناظر بر دستورالعمل اجرایی و شیوه نامه های دوره های آموزش تکمیلی بین سطوح تحصیلی طراحی شده است.

امید آن که این سند تاثیر لازم را در بهبود وضعیت موجود آموزش حرفه ای رشته مکانیک کشورمان داشته باشد.

## تعریف و هدف دوره:

هدف از برگزاری این دوره آموزش های تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم - کاردانی ، رشته مکانیک - ماشینکاری ، تربیت نیروی انسانی متخصص در زمینه بهره برداری از دستگاه تراش ، فرز و سنگ و تولید قطعات با فرآیند ماشینکاری می باشد. کارآموز در این پودمان مواد شناسی ، فلز کاری، کاربرد برق و جوشکاری را فرا می گیرد.

## ضرورت و اهمیت دوره:

ماشینکاری یکی از روش های ساخت و تولید قطعات در صنعت می باشد . لذا در جهت ارتباط بیشتر صنعت با دوره های آموزشی اقدام به طراحی و تدوین یک دوره کاردانی تحت عنوان ماشینکاری گردیده است تا آموزش دیدگان این دوره موجب ارتقاء و بهره وری در صنعت با استفاده بهینه و کاربرد درست از روش ها و تجهیزات تولید شوند.



الف) جدول ساختار دروس و نحوه اجرای تک پودمان عملیات پایه مکانیک

توضیحات (دروس پیشیناز)	ساعت			نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری		
	۴۰	۲۴	۱۶	مواد شناسی	
	۱۲۸	۹۶	۳۲	فلزکاری	
	۶۴	۴۸	۱۶	کاربرد برق در ماشین ابزار	
	۱۲۸	۹۶	۳۲	جوشکاری در ماشینکاری	
	۳۶۰	۲۶۴	۹۶	جمع کل	

\*رعایت توالی در اجرای دروس الزامی می باشد.

ب) جدول مقایسه‌ای ساعات دروس نظری و عملی

درصد استاندارد	درصد	جمع ساعات	نوع درس
حد اکثر ۳۰ درصد	۲۷	۹۶	نظری
حد اقل ۷۰ درصد	۷۳	۲۶۴	عملی
۱۰۰	۱۰۰	۳۶۰	جمع

ج) طول و شکل اجرای تک پودمان:

- این تک پودمان حداقل در یک دوره 3 ماهه و حداکثر در یک دوره ۴.۵ ماهه قابل ارایه است.
- طول دوره تک پودمان ۹۶ ساعت نظری و ۲۶۴ ساعت عملی است. در مجموع ۳۶۰ ساعت عملی و نظری است
- مجموع ساعت دروس پودمان حد اقل ۱۶۰ و حد اکثر ۴۸۰ است.

د) نحوه ارزیابی تک پودمان

آزمون کتبی (جامع) □، آزمون عملی (جامع) □، آرایه پروژه □، آرایه نمونه کار □ و سایر با ذکر مورد قبولی در کلیه دروس پودمان منجر به اخذ گواهینامه پودمان مربوطه می گردد.

نام درس: مواد شناسی		نظری	عملی
پیش نیاز/همنیاز:			
الف: هدف درس:		۱۶	۲۴
شناسایی مواد کار، آشنایی با فرآیند تولید فلزات آهنی و غیر آهنی آشنا شده و عملیات حرارتی و روش سخت کردن به منظور تهیه فولاد و کاربرد آن			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا	زمان آموزش (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	رئوس مطالب ساختار مواد، خواص آنها	۴	۴
۳	رئوس مطالب شناخت مواد آهنی	۴	۳
۴	رئوس مطالب شناخت مواد غیر آهنی	۲	۲
۵	رئوس مطالب شناخت آلیاژهای آهن	۳	۳
۵	رئوس مطالب عملیات حرارتی فولادها	۳	۱۲
<p>ج: منبع درسی: (مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))  حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:  متالوژی ساختاری (نظری و کاربردی)، آلبر دوسی و ژولین وید، فریدون اشرفی، جهاد دانشگاهی  آزمونهای غیر مخرب، بری هالو رنون جان، بهروز صالح پور، علی اکبر آهنی  کاربرد عملیات حرارتی فولادها، ای. کامنیچی، مسعود رضا شاکری</p>			

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: مواد شناسی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: لیسانس مکانیک یا متالورژی

- گواهینامهها و یا دورههای آموزشی مورد نیاز:

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی  خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی  خوب

- سایر ویژگیها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه  مترمربع، ۳- کارگاه ۳۰۰ مترمربع، ۴- عرصه  مترمربع، ۵- مزرعه  مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشینآلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- هواکش	۲- کوره زمینی	۳- کوره عملیات حرارتی	۴- دستگاه کشش
۵- دستگاه فشار	۶- دستگاه سختی سنج راکول	۷- دستگاه سختی سنج ویکرز	۸- دستگاه نراسونیک و متلقات آن
۹- کپسول گاز $CO_2$	۱۰- میز کار	۱۱- گیره مختلف	۱۲- لباس ایمنی
۱۳- عینک حفاظتی ایمنی			

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید  و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی  آزمون عملی  آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار  و..... سایر روشها با ذکر مورد.....

نام درس: فلز کاری		نظری	عملی
پیش نیاز/همنیاز:		۳۲	۹۶
الف: هدف درس: انجام قلم کاری، اره کاری، سوهانکاری، شابر کاری، سوراخکاری و ....			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری
۱	آماده سازی میز کار و گیره	میز کار و اندازه آن - گیره و کاربرد آنها - وسایل بستن کار به گیره - چکش ها ، انبردست ، دم باریک و کاربرد آنها، چیدن وسایل با نظم و ترتیب - انتخاب گیره و وسایل بستن - باز و بستن گیره و قطعات - باز و بستن قطعات با وسایل کمکی	۱
۲	اندازه گیری و خط کشی	اندازه گیری و کنترل - اندازه گیری طولی - اندازه گیرهای ثابت و متغییر - کولیسها و میکرومترها - ساعت اندازه گیری - انواع وسایل کنترل خط کشی و علامت گذاری - ایمنی در اندازه گیری و خط کشی اندازه گیری قطعات با وسایل اندازه گیری متفاوت ( کولیسها - میکرومترها و ... ) - کالیبره کردن کولیسها و میکرومترها و ... - کار کردن با وسایل کنترل - خط کشی و علامت گذاری روی قطعات	۸
۳	قلم کاری دستی	زوایای اصلی - مفهوم قلمکاری - جنس قلمها، تعیین زوایای اصلی در روی ابزارها - قلمکاری قطعات با انواع قلمها	۲
۴	اره کاری دستی و ماشینی	مفهوم اره کاری - وسایل کمکی اره کاری - انواع تیغه اره ها و جنس آنها - انواع کمان اره دستی و اجزا آن - ساختمان و طرز کار ماشینهای اره کمانی و نواری، بستن تیغه اره ها به کمان اره دستی و ماشینی - اره کاری قطعات بصورت دستی و یا با ماشین اره	۲
۵	سوهانکاری سطوح تخت ، موازی، گونیایی و منحنی	مفهوم سوهانکاری - قسمتهای مختلف سوهان - انواع آج سوهان و کاربرد آنها - نمره بندی آج سوهانها - انواع سوهانها از نظر فرم، انتخاب سوهان مناسب - سوهان کاری قطعات - کنترل قطعات سوهانکاری شده	۱
۶	شابر کاری سطوح تخت و منحنی	مفهوم شابر کاری - قسمتهای مختلف شابر - انواع شابر و کاربرد هر یک از آنها - جنس شابرها - زوایا و نوع وسایل سایه زنی مربوط به شابرها ، شابر زنی سطوح تخت ، منحنی و کنترل آنها - پلیسه گیری توسط سنگ دو طرفه و سنگ تخت	۲
۷	سوراخ کاری قطعات با ماشین مته	مفهوم سوراخکاری - انواع مته ها و قسمتهای آنها - زوایای مته ها - جنس مته ها - انواع ماشین مته ها و طرز کار آنها - وسایل بستن قطعه کار - سرعت برش و تعداد دور و عوامل مربوط به آنها - انواع خنک کننده ها، تیز کردن مته ها با سنگ دو طرفه و کنترل آنها - بستن و تنظیم مته به سه نظام و یا محور ماشین - بستن قطعه کار با وسایل بستن - انتخاب دور و پیشروی از محاسبه و جدول - سوراخکاری قطعات و کنترل آنها	۳

عملی		نظری	ساعت	نام درس: فلز کاری پیش نیاز/همنیاز:	
الف: هدف درس: انجام قلم کاری، اره کاری، سوهانکاری، شابر کاری، سوراخکاری و ....					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
۴	۱	مفهوم خزینه کاری - انواع مته خزینه ها - جنس مته خزینه ها - انواع بستن مته خزینه ها ، انتخاب مته خزینه - خزینه کاری قطعات با ماشین مته	خزینه کاری قطعات با ماشین مته	۸	
۴	۲	مفهوم برقو کاری - انواع برقو - جنس برقو - قسمتهای برقو و تفاوت برقهوهای دستی و ماشینی - انواع برقهوهای متغییر ، انتخاب برقوی مناسب از لحاظ جنس و قطر - برقو کاری قطعه کار - نکات ایمنی و حفاظتی حین کار	برقو کاری دستی و ماشینی	۹	
۸	۳	مفهوم پیچ بری بوسیله دست - انواع پیچ و مهره های دنده مثلثی - انواع حدیده و قلاویز - محاسبه قطر میله و قطر مته جهت حدیده و قلاویز کاری - قسمتهای مختلف قلاویز - انواع قلاویز و قلاویز گردان، انتخاب حدیده و قلاویز مناسب - حدیده کاری و قلاویز کاری قطعات و کنترل آنها	پیچ بری دستی با حدیده و قلاویز	۱۰	
۴	۱	مفهوم قیچی کاری - انواع قیچی و زوایای تیغه های قیچی - قانون اهرمها - روشهای تعویض تیغه ها انتخاب قیچی مناسب - قیچی کاری ورق با انواع قیچی دستی ، اهرمی و مرکب اهرمی - ورق بر و نیپلر	برشکاری با انواع قیچی دستی و اهرمی	۱۱	
۶	۱	مفهوم فرمکاری - انواع وسایل فرمکاری - روش برشکاری اولیه تسمه - روشهای قرار دادن تسمه در روی سندان، - قرار دادن تسمه ها در روی سندان و چکش کاری لایه های خارجی - فرم دادن تسمه ها و شمشها توسط چکش - کنترل تسمه ها و شمشهای فرم داده شده توسط شابلن	فرم دادن تسمه ها و شمش ها در حالت سرد	۱۲	
۱۶	۳	مفهوم مونتاژ کاری - انواع فرم پیچها و فرم نوک پیچها - انواع واشرها - انواع آچارها و کاربرد هر یک از آنها - انواع پینها - انواع خار ها ، انتخاب پیچ و مهره ها و سایر وسایل اتصالات - مونتاژ نمودن قطعات	مونتاژ قطعات با پیچ و مهره ها ( اتصالات موقت )	۱۳	
۶	۲	مفهوم پرچکاری - انواع اتصالات در پرچکاری - انواع میخ پرچ و کاربرد هر یک - انواع پرچهای مخصوص - انواع خطاهای پرچکاری - روشهای باز کردن اتصالات پرچکاری، انتخاب وسایل و ابزارهای پرچکاری - پرچکاری قطعات - باز کردن پرچکاری قطعات	پرچکاری قطعات	۱۴	
ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: مرجع کامل استاندارد قطعات، محمد رضا عباسی، سها دانش فلز کاری، حسین یآوری ، سوره مهر					



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: فلزکاری

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: لیسانس مکانیک یا متالورژی

- گواهینامهها و یا دورههای آموزشی مورد نیاز::

- حداقل سابقه تدریس مرتبط(به سال): ۳

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی □ خوب ■

- میزان تسلط به رایانه: عالی □ خوب ■

- سایر ویژگیها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی(کارعملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه □ مترمربع، ۳- کارگاه ۳۰۰ مترمربع، ۴- عرصه □ مترمربع، ۵- مزرعه □ مترمربع و

سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشینآلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- صفحه صافی ۲- دریل رومیزی با سه نظام و گیره ۳- سنگ دو طرفه ۴- ماشین اره کمانی

۵- کمد ابزار ۶- دریل دستی با پایه و کلید ۷- قیچی اهرمی ۸- دستگاه شماره زن و حروف زن

۹- تکه های اندازه گیری با پایه ۱۰- میز کار تک نفره ۱۱- کپسول آتش نشانی

۱۲- دستگاه منته تیز کنی ۱۳- قیچی دستی

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی □، مباحثه ای □، تمرین و تکرار □، آزمایشگاهی □، کارگاهی □، پژوهشی گروهی □، مطالعه

موردی □، بازدید □، فیلم و اسلاید □ و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی □ آزمون عملی □ آزمون شفاهی □، ارائه پروژه □،

ارایه نمونه کار □ و..... سایر روشها با ذکر مورد.....

عملی		نظری	ساعت	نام درس: کاربرد برق در ماشین ابزار	
۴۸		۱۶	ساعت	پیش نیاز/همنیاز:	
الف: هدف درس:					
لحیم کاری با هویه برقی، اندازه گیری کمیت های الکتریکی ، بستن کلید های تک فاز و سه فاز ، بستن فیوز در مدارات الکتریکی ، نصب و راه اندازی الکتروموتور تک فاز و سه فازو نصب و راه اندازی مدارات کنترلی میکرو PLC (لگو)					
ب: سر فصل آموزشی:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
۶	۳	مفاهیم اولیه برق، انواع سیم و طریقه اتصال به یکدیگر، انواع هویه برقی، انتخاب هویه با توجه قطعه کاری، لحیم کاری با هویه، الزامات و مقررات حفاظت ایمنی فردی و کارگاهی هنگام کار لحیم کاری.	لحیم کاری با هویه برقی	۱	
۴	۱	وسایل اندازه گیری (ولت متر و آمپر متر)، انتخاب اندازه گیری جریان برق، قرار دادن آمپر متر و ولت متر در مدار، کار با لامپ آزمایش و فازمتر، نکات ایمنی هنگام کار	اندازه گیری کمیت های الکتریکی	۲	
۸	۳	انواع کلید تک فاز و سه فاز ، انتخاب کلید تک فاز و سه فاز، بستن کلید تک فاز و سه فاز در مدار، نکات ایمنی در هنگام بستن و آزمایش مدارات برقی	بستن کلید های تک فاز و سه فاز	۳	
۴	۱	انواع فیوز (فشنگی، مینیاتوری،...)، انواع کنتاکتور ( ۱۶ آمپر، ۲۵ آمپر) انتخاب فیوز مناسب، بستن انواع فیوز در مدارات الکتریکی،	بستن فیوزها در مدارات الکتریکی	۴	
۸	۳	انواع موتور تک فاز ، روش راه اندازی انواع الکتروموتور، انتخاب الکترو موتور تک فاز ، انتخاب قطعات و وسایل مورد نیاز در بستن مدارات الکتریکی، نصب و راه اندازی الکترو موتور انواع کنتاکتور و کلید شستی استوپ و استارت	راه اندازی الکتروموتور تک فاز	۵	
۱۰	۲	انواع موتور سه فاز، انتخاب الکترو موتور سه فاز، انتخاب قطعات و وسایل مورد نیاز در مدارات الکتریکی، نصب و راه اندازی الکترو موتور سه فاز انواع کنتاکتور و کلید استوپ و استارت	راه اندازی الکتروموتور سه فاز	۶	
۸	۳	انواع سیم کنترل PLC ، انتخاب انواع کنترل های میکرو PLC، طراحی و ترسیم مدارات کنترلی میکرو PLC، بستن و آزمایش مدارات کنترلی میکرو PLC	نصب و راه اندازی مدارات کنترلی میکرو PLC (لگو)	۷	
ج: منبع درسی: (مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))					
حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:					
تکنولوژی کارگاهی برق صنعتی، آموزش و پرورش					
Principles And Applications of Electrical Engineering, Giorgio Rizzoni					



نام درس: جوشکاری در ماشینکاری		
پیش نیاز/همنیاز: مواد شناسی		
عملی	نظری	ساعت
۹۶	۳۲	
الف: هدف درس:		
آماده سازی قطعات و تجهیزات مورد نیاز جوشکاری، جوشکاری برق، جوشکاری و برشکاری با جوش اکسی اتیلن و جوشکاری CO <sub>2</sub> و جوشکاری آرگون		
ب: سر فصل آموزشی:		
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا	
	زمان آموزش (ساعت)	ریز محتوا
عملی	نظری	ریز مطالب
۱	۱۰	انواع جوشکاری انواع روش جوشکاری، انواع دستگاه جوش (ژنراتور، دینام، ترانس، ..)، انتخاب دستگاه جوش متناسب (برق، گاز، ...)، انتخاب الکتروود متناسب با نوع جوشکاری، نصب و راه اندازی انواع دستگاه جوش، انتخاب وسایل مورد نیاز حفاظت فردی، ایمنی هنگام کار جوشکاری
۲	۱۰	جوشکاری با فرآیند قوس التریکی دستی <i>SMW</i>
۳	۴	انتخاب کپسول اکسیژن و استیلن (ترکیب گازها توسط مانومترها)، تعیین نوع جوش (انتخاب میل جوش تنظیم شعله)، راه اندازی و انجام جوشکاری با اکسی استیلن، نکات ایمنی و فردی و کارگاهی در حین کار با سرپیک جوشکاری
۴	۲	انتخاب سرپیک برشکاری، تنظیمات سرپیک برشکاری و ابزار وسایل مورد نیاز در برشکاری، انجام برشکاری قطعات توسط گاز اکسی استیلن، مقررات ایمنی در حین برشکاری با گاز اکسی استیلن
۵	۳	انتخاب کپسول CO <sub>2</sub> و دستگاه جوش CO <sub>2</sub> ، تنظیمات دستگاه جوش CO <sub>2</sub> ، انجام برشکاری قطعات توسط گاز اکسی اتیلن، نکات ایمنی و فردی و کارگاهی در حین جوشکاری با جوشکاری CO <sub>2</sub>
۶	۳	انتخاب کپسول آرگون و دستگاه جوش آرگون، انتخاب وسایل و متعلقات سرپیک جوشکاری در جوش آرگون، تنظیمات دستگاه جوش آرگون، انجام جوشکاری با دستگاه جوش آرگون، نکات ایمنی در حین کار جوشکاری با آرگون
ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))		
حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:		
تکنولوژی جوشکاری، جامعه ریخته گران ایران		
تکنولوژی و کارگاه جوشکاری، انتشارات آموزش و پرورش		

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: جوشکاری در ماشینکاری

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: لیسانس مکانیک یا متالوژی

- گواهینامهها و یا دورههای آموزشی مورد نیاز::

- حداقل سابقه تدریس مرتبط(به سال): ۳

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی  خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی  خوب

- سایر ویژگیها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی(کارعملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه  مترمربع، ۳- کارگاه ۳۰۰ مترمربع، ۴- عرصه  مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشینآلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- دستگاه جوش برق	۲- کپسول اکسیژن	۳- کپسول استیلن	۴- کپسول $CO_2$
۵- کپسول آرگون	۶- دستگاه $CO_2$	۷- دستگاه آرگون	۸- سرپیک جوشکاری
۹- میز کارگاهی	۱۰- میز مخصوص داخل کابین	۱۱- هواکش صنعتی	۱۲- کپسول آتش نشانی

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید  و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی  آزمون عملی  آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار  و..... سایر روشها با ذکر مورد.....