



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کاردانی علمی - کاربردی

مکانیک صنایع

الف - گرایش تأسیسات عمومی صنایع

ب - گرایش ماشین آلات صنایع



گروه علمی - کاربردی

مصوب سیصد و شصت و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ: ۱۳۷۷/۴/۷

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کاردانی علمی - کاربردی مکانیک صنایع گرایش تأسیسات عمومی

صنایع و ماشین آلات صنایع

کمیته تخصصی:

گرایش: تأسیسات عمومی صنایع

و ماشین آلات صنایع

کد رشته:



گروه: علمی - کاربردی

رشته: مکانیک صنایع

دوره: کاردانی علمی - کاربردی

شورای عالی برنامه ریزی در سیصد و شصت و ششمین جلسه مورخ ۱۳۷۷/۴/۷ براساس طرح دوره کاردانی علمی - کاربردی مکانیک صنایع گرایش تأسیسات عمومی صنایع و ماشین آلات صنایع که توسط گروه علمی - کاربردی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده و مقرر می دارد:

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کاردانی علمی - کاربردی مکانیک صنایع گرایش تأسیسات عمومی صنایع و ماشین آلات صنایع از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره می شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) از تاریخ ۱۳۷۷/۴/۷ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات آموزش عالی در زمینه دوره کاردانی علمی - کاربردی مکانیک صنایع گرایش تأسیسات عمومی صنایع و ماشین آلات صنایع در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می شوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کاردانی علمی - کاربردی مکانیک صنایع گرایش تأسیسات عمومی صنایع و ماشین آلات صنایع در سه فصل برای اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می شود.

رأی صادره سیصد و شصت و ششمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۷/۴/۷  
در خصوص برنامه آموزشی دوره کاردانی علمی - کاربردی مکانیک صنایع گرایش تأسیسات  
عمومی صنایع و ماشین آلات صنایع

(۱) برنامه آموزشی دوره کاردانی علمی - کاربردی مکانیک صنایع  
گرایش تأسیسات عمومی صنایع و ماشین آلات صنایع که از طرف  
گروه علمی - کاربردی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب  
رسید.

(۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رأی صادره سیصد و شصت و ششمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۷/۴/۷ در مورد  
برنامه آموزشی دوره کاردانی علمی - کاربردی مکانیک صنایع گرایش تأسیسات عمومی  
صنایع و ماشین آلات صنایع صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین

وزیر فرهنگ و آموزش عالی

مورد تأیید است.

دکتر مهدی اخلاقی

رئیس گروه علمی - کاربردی

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
خواهشمند است به واحد ملی مجری ابلاغ فرمائید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی



## بسمه تعالی

### فصل اول



مشخصات کلی دوره کاردانی مکانیک منابع

مقدمه:

توسعه روزافزون صنایع و استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات مدرن مستلزم حضور نیروهای مطلع، مجرب و متکی به دانش روز است و صنایع نوپای کشور بدون بهره‌گیری از افراد تعلیم یافته و دارای تحصیلات عالی، که اشراف کامل بر ابزارهای تولیدی، زمینه‌های شغلی و بهره‌برداری صحیح از ماشین‌آلات و جلوگیری از اضمحلال مواد اولیه داشته باشند، نخواهد توانست در عرصه رقابت جهانی به حیات خود تداوم بخشد.

۱- روند بررسی و تهیه برنامه‌ها

۱-۱: تحلیلی برای ارتقاء سطح علمی و عملی (تخصصی)

در واحدهای تولیدی صنعتی

یکی از اهداف وزارت صنایع بعد از انقلاب اسلامی رسیدن به خودکفایی در زمینه‌های مختلف صنعتی، اقتصادی و ارضای نیازهای جامعه صنعتی است. به جهت قطع وابستگی به شرق و غرب، جهت‌دادن صنایع کشور به مرحله تکنولوژی جهانی و خودکفایی مستلزم رشد متعادل صنعت می‌باشد و رشد متعادل صنعت کشور با آموزش و تعلیمات تکنولوژی جدید به شاغلین بخش‌های متنوع و مختلف صنعت یعنی تربیت تکنسین کارآمد و با تجربه که بسیار مورد نیاز می‌رود واحدهای تولیدی صنعتی است حاصل می‌گردد و اثرات این تحول در شکوفایی صنعت، جلوگیری از ضایعات، ارتقاء کیفی و کمی محصولات و... برای العین مشهود خواهد شد. به منظور تجهیز نیروی انسانی متعهد و متخصص در جهت بسیج منابع انسانی و مالی و توانا ساختن آنان در صنایع بهره‌گیری از روشهای جدید تکنولوژی در راستای کارآیی مفید بسیار ضروری است.

بر آورد تعداد افراد کازدان در سه بخش بشرح زیر بررسی می‌گردد:

### الف- واحدهای فعال:

تعداد واحدهای فعال تا پایان سال ۱۳۷۰ بالغ بر ۲۹۲۷۷ کارخانه صنعتی می‌باشد اگر ۲۰٪ این واحدها کارخانه‌های بزرگ صنعتی با کاربرد و تکنولوژی سطح بالا در نظر گرفته شود تعداد افرادی که در سطح کارخانگان خواهد بود با منظور نمودن تنها حداقل ۳۰ نفر برای هر واحد، بالغ بر ۱۷۵۶۵۰ نفر می‌باشد و اگر ۱۰٪ جهت جایگزینی بازنشسته‌شدگان در نظر بگیریم جمع افرادی که تحت پوشش دوره‌های قراردادی قرار خواهند گرفت بالغ بر ۱۹۳۲۱۵ نفر می‌باشد.

### ب- تامین کارخانگان صنایع جدید:

در مورد واحدهای جدیدالتاسیس همانطور که جهت احداث صنعت در چگونگی تهیه مواد اولیه و مصالح ساختمانی و ماشین‌آلات و سایر تجهیزات ضروری، پیش‌بینی و برنامه‌ریزی می‌گردد جهت تامین نیروی انسانی مورد نیاز نیز باید تصمیم‌گیری و برآورد نیاز گردد تا بتوان با استفاده از سیستم‌های مجهز علمی و عملی بویا جهت آموزش افراد مورد نظر اهتمام نمود. پیش‌بینی تعداد واحدهای صنعتی جدید بالغ بر ۳۲۷۵۴ کارخانه می‌باشد که با منظور نمودن ۲۰٪ از این تعداد بعنوان واحد بزرگ صنعتی و حداقل ۳۰ نفر کارخانگان برای هر واحد در نظر گرفته شود تعداد کل کارخانگان مورد نیاز صنایع جدید بالغ بر ۴۱۷۰۰ نفر می‌باشد.

### ج - تامین کارخانگان صنایع طی برنامه پنجساله دوم:

مطالبی که در بالا ارائه گردید شامل وضعیت کنونی صنعت می‌باشد لیکن در طی برنامه پنجساله دوم جمهوری اسلامی صنایع جدیدی احداث شده و یا جهت احداث آنها تصمیم‌گیری می‌گردد بنابراین این بخش نیز باید مورد توجه قرار گیرد. اگر تعداد واحدهای جدید و دارای موافقت اصولی را در طی برنامه دوم ۲۰۰۰ واحد در نظر بگیریم و اگر ۲۰٪ آنها به عنوان واحد بزرگ صنعتی شناخته شوند بطور متوسط برای هر واحد ۳۰ نفر کارخانگان کارآمد مورد نیاز خواهد بود بنابراین بالغ بر ۱۲۰۰۰۰ نفر در سطح کارخانگان در این دسته از واحدهای صنعتی انجام وظیفه خواهند نمود.





جمع بندی:

با در نظر گرفتن مطالب مذکور تا پایان برنامه پنجساله دوم جمهوری اسلامی نیاز به نیروهای کارردان متخصص در بخش صنعت بالغ بر ۳۵۲۹۱۵ نفر برآورد می‌گردد.

#### ۱-۲ مراحل تدوین برنامه

الف- بررسی و تجزیه و تحلیل نیازمندیهای شغلی و وظائف کلی تکنسینهای شاغل در صنایع

ب- تعیین نیازهای آموزشی با توجه به انتظاراتی که از این قبیل تکنسینها وجود دارد، با توجه به دستورالعمل کلی تدوین برنامه‌های آموزشی دوره‌های کارردانی و فارشناسی علمی - کاربردی.

ج- تهیه ریز برنامه‌های دروس در حد کارردانی و تطبیق آن با نظام آموزشهای کارردانی (تکنیسینی) در بخش صنعت از آموزشهای علمی - کاربردی

د- رعایت معیارات شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت فرهنگ و آموزش عالی

#### ۲- تعریف و هدف:

این مجموعه یکی از مجموعه‌های آموزش عالی است که ضمن تبیین علوم و فنون مهندسی، تجارب عملی در زمینه‌های نصب و راه‌اندازی، نگهداری و بهسازی تاسیسات عمومی و ماشین‌آلات صنایع کشور را در سطح کارردانی مورد تاکید قرار می‌دهد تا متخصصین کار آزموده‌ای جهت استمرار حرکت چرخهای صنایع تربیت گردد.

#### ۳- ضرورت و اهمیت:

تجارب چندین‌ساله در امر نصب و راه‌اندازی، تعمیر و نگهداری کارخانجات لزوم تربیت کادر تکنیسین متخصص و مجرب در سطح کارردانی را برای حفظ وضعیت تولیدی دستگاهها و ماشین‌آلات و سیستمهای وابسته به آن مورد تاکید قرار می‌دهد.

#### ۴- نقش و توانایی:

فارغ‌التحصیلان این دوره قادر خواهند بود، با در نظر گرفتن اصول طراحی در ساخت و تولید، بازسازی، تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات و تاسیسات صنایع مختلف، نیازهای صنعت را بعنوان تکنسین کار آزموده بر طرف نمایند.

۵- مشاغل فارغ التحصیلان:

۱ - ۵ مشاغل سرپرستی در کارگاه‌ها

سرپرست تولید

سرپرست آهنگری

سرپرست بسته‌بندی

سرپرست پرنکاری

سرپرست تراشکاری

سرپرست تعمیرات داخلی

سرپرست جوشکاری

سرپرست ریخته‌گری

سرپرست سوهانکاری

سرپرست تاسیسات

سرپرست کارگاه پوشش فلزات

۲ - ۵ متدیان دستگاهها و ماشین‌آلات

متدنی ماشین‌های معدنی

متدنی دستگاه غلطک تولید ورقه و صلبه فلزی

متدنی ماشین‌آلات تمییه کاغذ و مقوا

متدنی ماشین‌آلات جداسازی مواد شیمیایی

متدنی دستگاههای تبخیر و تقطیر

متدنی دستگاههای تولید قرص

متدنی دستگاههای پخت رنگ

متدنی دستگاههای هیدروژن سازی

متدنی دستگاههای نساجی

۳ - ۵ مونتاژکاران دستگاهها و تجهیزات

مونتاژکاران و نصب‌کنندگان ماشین‌آلات صنعتی بطور اعم

سازندگان ابزار دقیق بغیر از ابزارهای الکتریکی

مونتاژکاران ماشین‌آلات معدن، چاب، نساجی، کشاورزی، اتومبیل، دستگاههای

سردکننده و تهویه، ماشینهای تکثیر، چوب‌بری، فلزکاری

۴ - ۵ تعمیرکاران ماشین‌آلات و تاسیسات

تعمیرکاران ماشین ابزار، ماشینهای تایپ، تله تایپ، تولید سیمان،



تاسیسات انواع دستگاههای جوش ، دستگاههای تزریق پلاستیک و لاستیک.  
۶- شرایط مدرسین :

مدرسین این دوره علاوه بر داشتن حداقل مدرک کارشناسی ، لازمست از تجربه ده ساله کار عملی در ماشه آلات و تاسیسات صنایع برخوردار باشند.

۷- شرایط متقاضیان ورود به دوره :

- ۱- قبولی در آزمون مربوط به دوره های آموزشی علمی - کاربردی.
- ۲- احراز شرایط فردی ویژه که از طرف موسسات ذیربط تعیین خواهد شد.
- ۳- احراز شرایط عمومی داوطلبان ورود به دوره های آموزش عالی.

۸- طول دوره شکل نظام :

- طول متوسط دوره براساس نظام آموزشهای کاردانی (تکنیسینی) در بخش صنعت از آموزشهای علمی کاربردی بطور تاپوسته مستمر تا حدود ۲/۵ سال خواهد بود.
- نحوه اجرای دوره ها و ارائه دروس می تواند با روشهای متفاوت نظیر مدولار یا واحدی باشد.
- طول هر ترم ۱۷ هفته معادل یک نیمسال تحصیلی در نظر گرفته میشود.

۹- واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی در این مجموعه ۷۲ واحد و ۱۸۰۲ ساعت درسی خواهد بود.

دروس عمومی	۱۱ واحد
دروس پایه	۱۳ واحد
دروس اصلی	۲۷ واحد
دروس تخصصی گرایش	۱۱ واحد
دروس تخصصی گرایش مشترک	۱۰ واحد

جمع ۷۲ واحد

- کارآموزی (۱) ۱ واحد ۱۲۰ ساعت
- کارآموزی (۲) ۱ واحد ۱۲۰ ساعت



کارآموزی در یکی از صنایع ذیربط و تحت نظر استاد کارآموزی انجام خواهد شد و دانشجو موظف به ارائه گزارش کامل در رابطه با کارآموزی انجام شده میباشد.



فصل دوم  
جد اول دروس



الف) گرایش تاسیسات عمومی منابع

۱) جدول سهم ساعات دروس عمومی، پایه، اعلی، تخصصی

نوع دروس	تعداد واحد	جمع ساعات	
		نظری	عملی
دروس عمومی	۱۱	۱۷۰	۳۲
دروس پایه	۱۳	۱۷۰	۱۱۹
دروس اعلی	۲۷	۳۵۷	۲۸۹
دروس تخصصی مشترک	۱۰	۱۳۶	۱۳۶
دروس تخصصی گرایش	۱۱	۱۰۲	۲۸۹
جمع	۷۲	۹۳۵	۸۶۷



۲) جدول مقایسه ساعات دروس نظری و عملی

نوع دروس	جمع ساعات	درصد دروس	درصد استاندارد
دروس نظری	۹۳۵	۵۱/۸۹٪	۲۵ - ۵۵٪
دروس عملی	۸۶۷	۴۸/۱۱٪	۲۵ - ۶۵٪
جمع	۱۸۰۲	۱۰۰/۰۰٪	

ب) گرایش ماشین آلات صنایع

۱) جدول سهم ساعات تروس عمومی، پایه، اصلی، تخصصی

نوع تروس	تعداد واحد	جمع ساعات		
		نظری	عملی	جمع
تروس عمومی	۱۱	۱۷۰	۳۴	۲۰۴
تروس پایه	۱۳	۱۷۰	۱۱۹	۲۸۹
تروس اصلی	۲۷	۳۵۷	۲۸۹	۶۴۶
تروس تخصصی مشترک	۱۰	۱۳۶	۱۳۶	۲۷۲
تروس تخصصی گرایش	۱۱	۱۰۲	۲۸۹	۳۹۱
جمع	۷۲	۹۳۵	۸۶۷	۱۸۰۲



۲) جدول مقایسه سهم تروس نظری و عملی

نوع تروس	جمع ساعات	درصد تروس	درصد استاندارد
تروس نظری	۹۳۵	۵۱/۸۹٪	۳۵ - ۵۵٪
تروس عملی	۸۶۷	۴۸/۱۱٪	۴۵ - ۶۵٪
جمع	۱۸۰۲	۱۰۰/۰۰٪	

دوره کاردانی ناپیوسته علمی-کاربردی مکانیک منابع

(۳) جدول تروس عمومی

شماره درس	نام درس	تعداد واحد	ساعات			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	زبان فارسی	۳	۵۱	-	۵۱		
۲	زبان خارجی	۳	۵۱	-	۵۱		
۳	معارف اسلامی (۱)	۲	۲۴	-	۲۴		
۴	اخلاق و تربیت اسلامی	۲	۲۴	-	۲۴		
۵	تربیت بدنی	۱	-	۲۴	۲۴		
جمع		۱۱	۱۷۰	۲۴	۲۰۴		



دوره کاردانی ناپيوسته علمی-کاربردی مکانیک منابع

(۲) جدول دروس پایه

همینباز	پیش نیاز	ساعات			تعداد واحدها	نام درس	شماره درس
		جمع	عملی	نظری			
		۵۱	-	۵۱	۳	ریاضی عمومی	۶
		۳۴	-	۳۴	۲	فیزیک (۱)	۷
		۳۴	-	۳۴	۲	فیزیک (۲)	۸
	۷	۳۴	۳۴	-	۱	آزمایشگاه فیزیک (۱)	۹
	۸	۳۴	۳۴	-	۱	آزمایشگاه فیزیک (۲)	۱۰
		۳۴	-	۳۴	۲	شیمی عمومی	۱۱
		۶۸	۵۱	۱۷	۲	آشنایی با کامپیوتر	۱۲
		۲۸۹	۱۱۹	۱۷۰	۱۳	جمع	



شماره درس	نام درس	تعداد واحد	ساعات			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱۳	ریاضی کاربردی	۲	۲۴	-	۲۴	۶	
۱۴	استاتیک	۲	۲۴	-	۲۴	۶	
۱۵	مقاومت مصالح	۲	۲۴	-	۲۴	۱۳ و ۱۴	
۱۶	آزمایشگاه مقاومت مصالح	۱	-	۲۴	۲۴	۱۵	
۱۷	انتقال حرارت	۲	۲۴	-	۲۴	۱۰	۱۸
۱۸	ترمودینامیک	۲	۲۴	-	۲۴	۱۳ و ۱۷	۱۷
۱۹	آزمایشگاه ترمودینامیک	۱	-	۲۴	۲۴	۱۸	۱۸
۲۰	مکانیک سیالات	۲	۲۴	-	۲۴	۱۳	
۲۱	آزمایشگاه مکانیک سیالات	۱	-	۲۴	۲۴	۲۰	۲۰
۲۲	علم مواد	۲	۲۴	-	۲۴	۱۱ و ۱۵	
۲۳	کارگاه برق	۲	۱۷	۶۸	۸۵	۱۰	
۲۴	زبان فنی تخصصی	۲	۲۴	-	۲۴	۲	
۲۵	مسمومیت های شیمیایی	۱	۱۷	-	۱۷	-	
۲۶	رسم فنی (۱)	۲	۱۷	۵۱	۶۸	-	
۲۷	کارگاه مکانیک عمومی	۱	-	۶۸	۶۸	-	
۲۸	مبانی و کنترل خوردگی	۲	۲۴	-	۲۴	۱۱ و ۲۷	
جمع			۲۵۷	۲۸۹	۶۴۶		



۶) جدول دروس تخصصی مشترك

شماره درس	نام درس	تعداد واحدها	ساعات			پیش نیاز	همنیاز
			نظری	عملی	جمع		
۲۹	روشهای تولید	۲	۲۴	-	۲۴	۲۲ و ۲۷	
۳۰	کارگاه جوشکاری	۱	-	۶۸	۶۸	۲۹	۳۱
۳۱	کارگاه ریختهگری	۱	-	۶۸	۶۸	۲۹	۳۰
۳۲	شناخت اجزاء ماشین	۲	۲۴	-	۲۴	۲۹ و ۳۷	
۳۳	کنترل کیفیت	۲	۲۴	-	۲۴	۲۸	
۳۴	اصول سرپرستی	۲	۲۴	-	۲۴		
جمع		۱۰	۱۳۶	۱۳۶	۲۷۲		



۶-۱) جدول دروس تخصصی گرایش تاسیسات عمومی صنایع

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعات			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۲۵	سیستمهای کنترل تاسیسات	۲	۲۴	-	۲۴	۲۳	
۲۶	موتورهای احتراق داخلی	۲	۱۷	۶۸	۸۵	۲۱ و ۱۹	
۲۷	تاسیسات و پروژه	۳	۲۴	۶۸	۱۰۲		۲۸
۲۸	کارگاه تاسیسات	۲	-	۱۰۲	۱۰۲	۲۷	۲۷
۲۹	برنامه ریزی ، سرویس و نگهداری تاسیسات	۲	۱۷	۵۱	۶۸	۲۸ و ۲۷	
			جمع				
		۱۱	۱۰۲	۲۸۹	۳۹۱		





دوره کارفانی ناپیوسته علمی-کاربردی مکانیک منابع

۶-۲ جدول دروس تخصصی گرایش ماشین آلات منابع

هم نیاز	پیش نیاز	ساعات			تعداد تجارب	نام درس	شماره درس
		جمع	عملی	نظری			
	۲۲ و ۴۱	۱۰۲	۶۸	۲۴	۳	ماشین آلات کارخانجات و پروژه	۴۰
	۲۱	۸۵	۵۱	۲۴	۳	هیدرولیک و بنوماتیک	۴۱
	۴۰	-	-	۲۴	۲	سرویس و نگهداری ماشین آلات و حفاظت صنعتی	۴۲
	۲۶	۱۰۲	۱۰۲	-	۲	رسم فنی (۲)	۴۳
	۲۹	۶۸	۶۸	-	۱	کارگاه ماشین ابزار	۴۴
		۳۹۱	۲۸۹	۱۰۲	۱۱	جمع	



فصل سوم

سیلابس دروس



شماره درس: ۷

نام درس: ریاضیات عمومی

نوع درس: نظری

تعداد واحد: ۳ (۵۱ ساعت)

بیشنیاز: ندارد

۱- مختصات دکارتی و قطبی، معادله خط و دایره در مختصات دکارتی و قطبی  
حد تابع: تعریف تابع و اعمال روی تابع، حد و فضای مربوط به آن،  
حد چپ و راست پیوستگی  
مشتق: تعریف مشتق و دستورهای مشتق‌گیری از توابع، تابع معکوس و مشتق  
آن، مشتق توابع مثلثاتی و معکوس آنها، قضیه رل، قضیه میانگین، بسط  
تیلر، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنیها و شتاب قطبی، کاربرد  
مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات انتگرال: تعریف انتگرال توابع  
پیوسته، فضای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال کاربرد انتگرال در  
محاسبه سطح، حجم، طول منحنی، گشتاور...  
لگاریتم، تابع نمایی، روشهای مختلف انتگرال مانند تغییر متغیر، جزء  
به جزء و تجزیه کسرها  
سریها و دنباله‌ها: تعریف دنباله‌ها و سری عددی، همگرایی و واگرایی  
سری عددی و فضای مربوطه، انتگرال نامعین، سری توان و قضیه تیلور  
با باقیمانده



شماره درس: ۷

نام درس: فیزیک (۱)

نوع درس: نظری

تعداد واحد: ۲ (۳۲ ساعت)

پیشنیاز: ندارد

- قانون اول نیوتن، تعادل خنثی (پایدار و ناپایدار)، قانون سوم نیوتن، تعادل ذره، اصطکاک
- تعادل اجسام صلب، گشتاور نیرو، شرط دوم تعادل، مرکز ثقل، کوپل
- حرکت در یک بعد، سرعت متوسط و لحظه‌ای، شتاب متوسط و لحظه‌ای، سرعت توسط انتگرال شتاب، حرکت با شتاب یکنواخت، سقوط آزاد، حرکت با شتاب متغیر، سرعت نسبی و کشش ثقل دو جسم.
- کار و انرژی، کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل ثقل، انرژی پتانسیل الاستیک، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی، توان و سرعت.
- ضربه، قانون بقای ممنت خطی، تصادمهای الاستیک و غیرالاستیک، برگشت، اصول حرکت موشک، تغییرات نسبی جرم و سرعت، جرم و انرژی، تبدیل نسبی نیرو، جرم در طول و عرض.
- دوران، سرعت زاویه‌ای، شتاب زاویه‌ای، دوران با شتاب زاویه‌ای متغیر و ثابت، رابطه بین شتابها و سرعتهای خطی و زاویه‌ای، گشتاور و شتاب زاویه‌ای (ممان اینرسی)، محاسبه ممان اینرسی، انرژی جنبشی کاروتوان، ممنت زاویه‌ای، دوران حول محوری در حال حرکت (ژیروسکوپ)
- حرکات هارمونیک: نیروهای الاستیک، معادله حرکت هارمونیک ساده، حرکت جسم آویخته، آونگ ساده، حرکت زاویه‌ای هارمونیک، آونگ فیزیکی (مركب) مرکز نوسان



شماره درس : ۸  
نام درس : فیزیک (۲)  
نوع درس : نظری  
تعداد واحد : ۲ (۳۴ ساعت)  
پیشنیاز : ندارد

بخش الف - فیزیک الکتریسته

- بار الکتریکی، هادیها، عایقها، قانون کولن
- میدان الکتریکی خطوط نیرو، بار نقطه‌ای، دو قطبی در میدان الکتریکی
- پتانسیل الکتریکی، پتانسیل بار نقطه‌ای، پتانسیل دو قطبی، انرژی پتانسیل الکتریکی، محاسبه اختلاف پتانسیل
- خازنها، خواص و ظرفیت خازنها، بستن خازنها، محاسبه و انرژی آنها، ضریب دی‌الکتریک و پرمیسیویته
- جریان برق و مقاومت الکتریکی
- نیروی محرکه الکتریکی، میدان مغناطیسی، قانون آمپر، قانون فارادی و القاء، الکترو مغناطیس

بخش ب - فیزیک حرارت

- دما: تعادل حرارتی، اندازه‌گیری حرارت و مقیاسهای مختلف، اشل دماشی
- کاز ایده آل، اصل مفر
- گرما: مقدار گرمای ویژه و انرژی گرمایی، هدایت حرارتی، معادل مکانیکی حرارت و کار، قانون اول ترمودینامیک، کاربرد قانون اول
- نظریه جنبشی گازها، آنتروپی، تغییر حالت فیزیکی اجسام، انتقال حرارت



شماره درس : ۹

نام درس : آزمایشگاه فیزیک (۱)

نوع درس : عملی - آزمایشگاهی

تعداد واحد : یک واحد (۳۴ ساعت)

پیشنیاز : فیزیک (۱)

در این درس برخی از پدیده های فیزیکی مورد بررسی قرار خواهد گرفت :

- تعیین جرم مخصوص اجسام ، چگالی نسبی ، ضریب انبساط طولی اجسام
- حرکت متند شونده و کند شونده ، اصطکاک ، تعادل ، سطح شیب دار
- عمل و عکس العمل ، حرکت پرتابی ، شتاب ثقل ، حرکت دورانی
- ضربه ، نوسان ، الاستیسته ، فنرها
- ماشینهای ساده ، اهرم ها ، قرقره ها
- کار و انرژی ، انتقال نیرو ، انرژی پتانسیل ، انرژی جنبشی



شماره درس : ۱۵

نام درس : آزمایشگاه فیزیک (۲)

نوع درس : عملی - آزمایشگاهی

تعداد واحد : یک واحد (۳۴ ساعت)

پیشنیاز : فیزیک (۲)

#### الکتریسیته

- شناسایی اسیلوسکوپ، شناسایی کالوانمتر و طرز تبدیل آن به آمپر متروولتومتر و واتمتر - رسم منحنی مشخصه لامپهای دو قطبی، سه قطبی و دیود و ترانزیستور، اندازه گیری ظرفیت خازن‌ها و تحقیق قوانین آنها، اندازه گیری مقاومت ظاهری سلف اندوکیون (RL - RC).
- اندازه گیری مقاومت: پل تار، پل وستون، پل کلونین، رسم منحنی هیستریزیس.

#### بحرارت

تعیین گرمای ویژه مایعات به روش سرد شدن، تعیین ضریب انبساط حجمی مایعات، تعیین گرمای نهان ذوب یخ، تعیین گرمای نهان تبخیر، تعیین ضریب نهایی انبساط طولی جامدات، ترمومتر گازی، تعیین گشت سطحی مایعات، تعیین ضریب هدایت حرارت جامدات تحقیق قوانین بویل، ماریوت، گیلوساک، تعیین گشت سطحی مایعات (لوله های موئین)، ویکوزیته، چکالی سنج بوسیله قطره چکان هلیکه (تعیین گشت سطحی مایعات)، شناسایی وسایل اندازه گیری و محاسبه خطاها



شماره درس : ۱۹

نام درس : شیمی عمومی

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : ندارد

- خلاصه‌ای از شکل گرفتن تئوری اتمی، وزن مولکولی و فرمول مولکولی، معادله شیمیایی، خواص گازها نظریه جنبشی گازها، ظرفیت حرارتی، خواص جامدات، انواع جامدات، بررسی جامدات با روش اشعه ایکس، شبکه‌های کریستالی، واحد شبکه، نقص‌های کریستالی، مایعات و محلولها و نظریه جنبشی مایعات، تعادل گازها، خواص محلولها تعادل شیمیایی، ثابت تعادل، تعادل یونی، هیدرولیز، محلولهای بافر، تیتراسیون اسید و باز، اکسیداسیون و احیاء، شیمی‌آلی، هیدروکربورها، الکلها، اترها و ترکیبات حلوی





شماره درس : ۱۲

نام درس : آشنایی با کامپیوتر و کاربرد آن

نوع درس : نظری - عملی

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : -



هدف: شناخت کامپیوتر، سیستمهای عامل و طرز کار آنها

سرفصل درس: (۱۷ ساعت نظری و ۵۱ ساعت عملی)

نظری:

تاریخچه کامپیوتر، تعریف کامپیوتر، کاربرد ویژگیهای کامپیوتر، تعریف سخت افزار (Hard ware) و نرم افزار (Soft ware) انواع کامپیوتر، اجزاء کامپیوتر، حافظه کامپیوتر، واحد سنجش حافظه، بیت و بایت Bit (Bit and Byte)، سیستم مبنای دو دویی (Binary) تبدیل سیستمهای عددی، مدارات منطقی (AND, OR, NOT)، الگوریتم، انواع نرم افزار، زبانهای برنامه نویسی، تعریف سیستم عامل، سیستم عامل MS-DOS، انواع دستورات سیستم عامل، آشنایی با GW-BASIC تهیه فلوچارت برنامه نویسی به زبان GW-BASIC

عملی:

آشنایی با وسایل ورودی و خروجی، آشنایی با صفحه کلید، کلیدها، کاراکترها، تابع فرآیند Boot کردن و Reboot کردن کامپیوتر، آشنایی با درایوها، فایلها، دیسکها و فهرستها، کار با کلیدهای مختلف و تمرینهای عملی در GW-BASIC /ذ

شماره درس: ۱۳

نام درس: ریاضیات کاربردی

نوع درس: نظری

تعداد واحد: ۲ (۳۴ ساعت)

پیشنیاز: ریاضیات عمومی

- یادآوری: تعریف خط، فاصله دو نقطه، فاصله خط تا یک نقطه در صفحه  
مختصات، یادآوری بعضی از قضایای هندسه...

- بردارها: تعریف، نمایش بردار، جمع و تفریق بردارها، ضرب عدد در  
بردار، مختصات فضایی مولفه‌های بردار، کسینوسهای هادی یک بردار،  
مختصات قطبی در صفحه، مختصات قطبی فضایی یا مختصات گروی، حاصل  
ضرب عددی یا اسکالر، خواص حاصلضرب عددی، حاصلضرب هندسی دو بردار  
و ضرب مختلط سه بردار

- اعداد مختلط: نمایش عدد منظمی روی محور اعداد حقیقی، نمایش قاشم و  
قطبی

اعداد مختلط و تبدیل آنها، نمایش بردار گردانی یک موج کسینوسی به شکل  
عدد مختلط، تبدیل صور مختلف اعداد بیکدیگر، اعمال ریاضی با اعداد  
مختلط: بزرگی و کوچکی، جمع، ضرب، تقسیم، توان و ریشه‌ها (فرمولی -  
ترسیمی)

- معادلات دیفرانسیل:

طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها، خانواده منحنیها و مسیرهای  
قاشم الکوهائی فیزیکی معادلات جداشدنی، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه  
اول، معادله همگن، معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرائب  
ثابت، روش ضرائب نامعین، روش تغییر پارامترها، کاربرد معادلات  
مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک

- حساب . ترسیمی: کلیات، مقیاس متناسب و تقسیمات، هسیتوگرام یا  
نمودار ستونی، گرافها و تبدیل فرمولی به ابعاد ترسیمی، کاغذهای  
لگاریتمی و نیمه لگاریتمی، نمودارها



شماره درس: ۱۴

نام درس: استاتیک

نوع درس: نظری

تعداد واحد: ۲ (۳۲ ساعت)

پیشنیاز: ریاضیات

- مفاهیم اساسی و اصول اولیه، واحدها، بردار و انواع آن، جمع بردارها، تطبیق بردارها ترکیب بردارها، حاصلضرب بردارها در عدد، حاصلضرب داخلی بردارها، حاصلضرب خارجی بردارها

نیروها در صفحه:

- نیروی وارد بر نقاط مادی، برآیند دو نیرو، جمع نیروهای متفاوت در صفحه، برآیند نیروهای متقارب، تجزیه نیرو به مولفه‌های آن، تعادل یک نقطه مادی، سیستم نیروهای موازی دو صفحه و تعادل در سیستم نیروهای موازی در صفحه، سیستم نیروهای مختلط و تعادل در سیستم نیروهای مختلط در صفحه

نیروها در فضا:

- تعیین برآیند سیستم نیروی فضائی، تجزیه نیرو به مولفه‌های فضائی، نتیجه سیستم نیروی متقارب فضائی، نتیجه سیستم نیروی موازی فضائی، سیستم نیروی مختلط فضائی، نتیجه زوج نیرو یا گویل فضائی، تعادل سیستم نیروهای متقارب فضائی، تعادل سیستم نیروهای موازی فضائی تعادل سیستم نیروهای مختلف فضائی توزیع نیروها، مرکز سطح و مرکز ثقل، مرکز ثقل سطوح و اجسام

اصطکاک:

- سطح، ضریب اصطکاک، زوایای اصطکاک، قوانین اصطکاک نیروی حداقل، اصطکاک، اصطکاک در پیچها، اصطکاک در محورها و دایره، اصطکاک در چرخ تسمه‌ها، اصطکاک در کلاچهای ملحه‌ای و یاتاقان کفک‌گرد.



شماره درس : ۱۵

نام درس : مقاومت مصالح

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲ واحد (۳۲ ساعت)

پیشنیاز : استاتیک و ریاضیات کاربردی

- مطالعه نیروهای داخلی و خارجی اجسام، تعریف تنش و تعریف کرنش، تغییر طول نسبی اجسام، دیاگرام تنش و تغییر طول نسبی، قانون هوک، تغییر شکل دو و سه محوری، ضریب پواسون، تنشهای کششی و فشاری، انواع خرابیها، محاسبه نیروهای داخلی و تنش در اجزاء آن، احتمالات ساده (پرچ و جوش) و محاسبه کششی و برشی، بیجش ساده میلهها با مقاطع دایره ای شکل، خمش ساده - رسم دیاگرام نیروهای برشی و گشتاور خمشی، و تنش برشی در تیرها، خواص مقطع (معان اینرسی)



شماره درس : ۱۶  
نام درس : آزمایشگاه مقاومت مصالح  
نوع درس : عملی - آزمایشگاهی  
تعداد واحد : یک واحد (۳۴ ساعت)  
پیش‌نیاز : مقاومت مصالح

- آزمایش کشش نمونه‌های مختلف، رسم دیاگرام تجربی تنش و تغییر طول نسبی، تعیین مدول الاستیسیته، تجربه تنش‌های کششی و فشاری، آزمایش بیچش ساده میله‌ها، محاسبه مدول، آزمایشی خمش نمونه‌های مختلف، آزمایش ضربه نمونه‌های مختلف.





شماره درس : ۱۷

نام درس : انتقال حرارت

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲ واحد (۳۴ ساعت)

بیش‌نیاز : آزمایشگاه فیزیک (۲)

- ۱- مقدمه‌ای بر اصول انتقال حرارت
  - روشهای مختلف انتقال حرارت.
  - قوانین اولیه در هدایت، کنوکسیون، تشعشع.
  - واحدها.
- ۲- هدایت حرارتی در جریان یک‌بعدی و ثابت
  - هدایت در جدار مسطح و سیلندری یک لایه و چند لایه
  - هدایت در جریان دو بعدی (روش ترمیمی و عددی).
- ۳- خواص حرارتی اجسام جامدات، مایعات، گازها.
- ۴- عایقهای حرارتی و مورد استعمال آنان.
- ۵- اجسام نسوز، و مورد استعمال آنان.
- ۶- مبدلهای حرارتی.
  - انواع مبدلهای و تکنولوژی آنان.
- محاسبه مبدلهای حرارتی با استفاده از روش اختلاف درجه حرارت متوسط متوسط لگاریتمی و مقدار اثر.
- ضریب رسوب و تاثیر لایه رسوب بر روی حرارت منتقل شده.
- تمیز کردن آذواری و تعمیرات مبدلهای حرارتی.
- ۷- انتقال حرارت در سطوح پره‌دار و انواع پره‌ها.

شماره درس : ۱۸

نام درس : ترمودینامیک

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲ واحد (۳۴ ساعت)

پیشنیاز : ریاضیات کاربردی و انتقال حرارت

- تعاریف (سیستم، حالت، تحول، سیکل) مخلوط گازها، قانون دالتون، فشار جزئی  
جرم نسبی حجم نسبی، عناصر مخلوط، عدد ثابت گازها، جرم مولکولی، فشارهای  
جزئی، مقدار کار در تحولات ترمودینامیکی، اصل اول ترمودینامیک،  
تحولات برگشت پذیر و برگشت ناپذیر، گازهای کامل، انرژی داخلی گاز  
کامل، اشتالپی کاربرد آن، اصل دوم ترمودینامیک، آنتروپی، رسم تحولات  
گازی در سیکل کارنو، سیکل احتراق در حجم ثابت (موتورهای بنزینی)،  
سیکل احتراق در فشار ثابت (موتورهای دیزل)، سیکل مختلط، راندمان  
در سیکل‌های مختلف، فشار متوسط سیکل، کمپرسورهای هوا، کمپرسور یک  
مرحله‌ای، دیاگرام کار کمپرسور، توربین‌های گازی، سیکل توربین گاز با  
احتراق در فشار ثابت، سیکل توربین گاز با احتراق در حجم ثابت،  
راندمان کمپرسور و توربین گاز.



شماره درس : ۱۹

نام درس : آزمایشگاه ترمودینامیک

نوع درس : عملی - آزمایشگاهی

تعداد واحد : یک واحد (۳۲ ساعت)

پیشنیاز : ترمودینامیک

- ۱- اندازه گیری پارامترها و محاسبه راندمان حرارتی در موتور دیزل
- ۲- بررسی منحنی در موتورهای بنزینی و دیزلی
- ۳- اندازه گیری قدرت ترمزی با دینامومتر الکتریکی یا هیدرولیکی، موتور بنزینی و دیزلی
- ۴- اندازه گیری مصرف مخصوص سوخت
- ۵- اندازه گیری ارزش حرارتی سوخت با کالریمتر
- ۶- تحقیق اصل اول ترمودینامیک در موتور احتراقی.





شماره درس : ۱۹

نام درس : آزمایشگاه ترمودینامیک

نوع درس : عملی - آزمایشگاهی

تعداد واحد : یک واحد (۳۴ ساعت)

پیشنیاز : ترمودینامیک

- ۱- اندازه گیری بارامترها و محاسبه راندمان حرارتی در موتور دیزل
- ۲- بررسی منحنی در موتورهای بنزینی و دیزلی
- ۳- اندازه گیری قدرت ترمزی با دینامومتر الکتریکی یا هیدرولیکی، موتور بنزینی و دیزلی
- ۴- اندازه گیری مصرف مخصوص سوخت
- ۵- اندازه گیری ارزش حرارتی سوخت با کالریمتر
- ۶- تحقیق اصل اول ترمودینامیک در موتور احتراقی.



شماره درس: ۲۵

نام درس: مکانیک سیالات

نوع درس: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد (۳۴ ساعت)

پیشنیاز: ریاضیات کاربردی

- ۱- تعریف سیالات - مشخصه سیال و حرکت، چسبندگی سیالات، اصول حرکت سیالات
  - ۲- معادلات اول برنولی و موارد استعمال آن
  - ۳- اندازه گیری فشار، بارومتر، منومتر
  - ۴- جریان سیالات حقیقی - مشخصه های حرکت در جریان های آرام و مفضوش
  - ۵- جریان در لوله ها (کاربردها و مطالعه ضربه قوچ و مخیره)
  - ۶- جریان داشمی در کانالها (برش هیدرولیکی، انرژی مخصوص و کاربردهای آن)
  - ۷- دریچه ها
  - ۸- عکس العمل حرکت سیال بر روی اجسام
- تذکر: مثالها در زمینه سوخت رسانی و روغنکاری و خنک کاری ماشین آلات صنایع انتخاب شود.



شماره درس : ۲۲

نام درس : آزمایشگاه مکانیک سیالات

نوع درس : عملی - آزمایشگاهی

تعداد واحد : یک واحد (۲۴ ساعت)

بیشنیاز : مکانیک سیالات

- ۱- آزمایش و تئوری عبور جریان از یک کلوکاه
- ۲- آزمایش انتشار ناشی از اصطکاک داخلی لوله و بررسی انواع جریان.
- ۳- آزمایش‌های موضعی (التر انواع زانوشها و ...)
- ۴- آزمایش اندازه‌گیری جریان با وسایل مختلف (ونتوری، اریفیس و ...)
- ۵- آزمایش عبور جریان در سرریزهای مختلف
- ۶- آزمایش ضربه جت‌آب (نوران)
- ۷- آزمایش برنولی و رینولدز
- ۸- آزمایش ساده پمپ



شماره درس : ۲۴

نام درس : علم مواد

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲ واحد (۳۲ ساعت)

پیشنیاز : شیمی عمومی و مقاومت مصالح

- مقدمه، اصول کاربرد مواد (تحلیل کاربرد و انتخاب مواد)
- ساختار مواد (میکرو و ماکرو)
- خصوصیات مواد: خواص مکانیکی، حرارتی، شیمیایی، الکتریکی و الکترومگنتیکی، سایر خصوصیات
- مواد فلزی: ساختمان مواد، تغییر شکل مواد، عملیات حرارتی، روش های تولید
- فلزات آهنی: ترکیب و ساختمان، فولاد و انواع آن، جدن و انواع آن
- فلزات غیر آهنی: آلومینیم، مس، روی، نیکل و کبالت، فلزات گرانبها و فلزات با نقطه ذوب پایین (قلع، سرب، کادمیم و...)
- مواد پلاستیکی: طبیعت و مشخصه های اصلی، روش تولید پلاستیک پلیمرها و پلی مریزاسیون، مواد افزودنی
- الاستومرها: ساختمان و خصوصیات، انواع الاستومرها (الاستیک و...)
- چوب و کاغذ: طبیعت و ساختمان، انواع و درجه بندی آنها، خصوصیات، عمل آوری چوب (روش شیمیایی، غوطه وری، تراشه سازی)، تخته چندلایه ها و کاغذها - منسوجات و الیافها: الیاف، پارچه و خصوصیات آنها
- مواد سرامیک: ترکیب و ساختمان، عمل آوری خصوصیات و مشخصه های آن، سرامیک های صنعتی، شیشه، ذغال، میکا و آسبستوس
- مواد مرکب: الیافها، ذره ها، لایه ها و...
- پوشش مواد و پرداختکاری: پوشش های ارکانیک، آبکاری، پوشش های واسطه (فسفات، کرومات، آندیک و اکسیده) و پوشش سرامیک





شماره درس: ۲۳

نام درس: کارگاه برق

نوع درس: نظری - عملی

تعداد واحد: ۲ واحد (۱۷ ساعت تئوری و ۶۸ ساعت عملی)

پیشنیاز: آزمایشگاه فیزیک (۲)

- ۱- ماهیت الکتریسیته، چگونگی ایجاد الکتریسیته در اجسام، تولید الکتریسیته ساکن و جاری - تشریح حرکت الکترونها در اجسام و جابجائی آنها.
- ۲- تعریف میدان مغناطیسی طبیعی و مصنوعی چگونگی ایجاد نیروی القائی در اجسام هادی، علت و چگونگی تولید جریان متناوب و تعریف جریان متناوب سینوسی در ژنراتورها و آلترناتورهای یک فاز و سه فاز و تولید جریان مستقیم و تعریف آن در دیناموها، طرز یکسوکردن جریان متناوب با یکسوکندنده‌های خشک تعریف مقادیر لحظه‌ای، متوسط و مؤثر، نمایش توابع سینوسی و کاربرد آنها در صنعت
- ۳- خلاصه‌ای راجع به مدارهای الکتریکی - تشریح مدار جریان متناوب - مقاومت اهمی، القائی و خازنی - قانون اهم در مدار جریان متناوب - مدارهای سری و موازی در حد نیاز و بیان کمیت‌ها و چگونگی استفاده آنها در صنعت
- ۴- آشنائی با دستگاههای اندازه‌گیری الکتریکی - شرح یک دستگاه (آمپر متر - ولت متر - اهم متر) و توضیح در مورد دستگاههای اندازه‌گیری الکتریکی تابلویی
- تعریف واحدهای شدت جریان - ولتاژ - مقاومت - توان الکتریکی ضریب توان  $\cos\phi$  کار الکتریکی و معادل حرارتی و مکانیکی یک کیلووات ساعت برق
- تعریف فرکانس:
- ۵- آشنائی و طرز کار ترانسفورماتور و کاربرد آنها.
- آشنائی و طرز کار ماشین‌های الکتریکی DC و AC (الکتروموتورها، استارتر و ...)
- کارگاه برق:
- شناسائی و استفاده از ابزارها، و وسائل کارگاه برق، لحیم کاری اتصالات و نصب وسائل الکترونیکی در مدار با استفاده از مدارهای چاپی و مشابه آن، استفاده از وسایل اتصال دهنده غیر لحیمی.
- باز و بسته نمودن الکتروموتورها، ترانسفورماتورها، آشنائی با بیم پیچی الکتروموتور و ترانسفورماتورها یک فاز و سه فاز، آشنائی با انواع باطریها و نحوه شارژ باطری.

شماره درس: ۲۴

نام درس: زبان فنی تخصصی

نوع درس: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد (۲۲ ساعت)

پیشنیاز: زبان عمومی

- آشنایی با اصطلاحات فنی تخصصی، بررسی متون فنی در رابطه با مباحث  
درس تخصصی بویژه دروس که مکانیسمها و تجهیزات را تشریح می نمایند،  
مطالعه نقشه های فنی و دستورالعمل و مشخصه های مربوط به جداول نقشه ها به  
نحوی که دانشجو در استفاده از کاتالوگ های مربوط به ماشین آلات و  
تجهیزات کارخانجات تسلط کافی داشته باشد



شماره درس: ۲۵

نام درس: مسمومیت‌های شیمیایی

نوع درس: نظری

تعداد واحد: یک‌واحد (۱۷ ساعت)

پیشنیاز: ندارد

- ۱- اشاره مختصر به آلودگی هوا بخصوص اگر کارخانه در محل نامساعد قرار گرفته باشد و مسمومیت‌های ناشی از آن.
- ۲- مسمومیت با گاز کربنیک  $CO_2$
- ۳- مسمومیت با اکسید کربن  $CO$
- ۴- مسمومیت با سموم دفع آفات که در چغندر بکار برده میشود
- ۵- مسمومیت‌ها بعضی از فلزات متداول
- ۶- طرز ورود مواد سمی به بدن و محل تجمع آنها و خطرات بعدی
- ۷- مکانیسم تنفس و جذب
- ۸- طبقه‌بندی فیزیکی مواد سمی (گاز و بخار دود ...)
- ۹- طبقه‌بندی فیزیولوژیکی (تحریک‌کننده - خفه‌کننده‌ها - پارکوتیک‌ها - سموم)
- ۱۰- مسمومیت‌های ناشی از مجاورت مواد شیمیایی



شماره درس: ۲۷

نام درس: رسم‌فنی (۱)

نوع درس: نظری - عملی

تعداد واحد: ۲ (۱۷ ساعت نظری، ۵ ساعت عملی)

پیشنیاز: ندارد

#### الف- نظری

- ۱- تعریف و تاریخچه رسم‌فنی
  - ۲- مقدمات رسم‌فنی - وسایل نقشه‌کشی - اندازه‌کاغذهای نقشه‌کشی - مقیاس نقشه‌ها - خطوط نقشه‌کشی - اعداد و حروف نقشه‌کشی.
  - ۳- اصول ترسیم و مجهول‌کشی - روش اروپایی - تماویر خاص و تمرین‌های مربوطه
  - ۴- قواعد اندازه‌گیری و طریقه صحیح نوشتن اندازه‌ها - نوشتن اندازه برای اجسام دوار.
  - ۵- برش: شامل برش ساده از محور تقارن - برش از غیرمحور متقارن برش شکسته قائم - برش شکسته مایل - نیم‌برش - برش موضعی - برش‌هایی که در جای خود گردانیده یا منتقل نمائیم.
  - ۶- مستثنیات برش: شامل تیغه‌ها - میله‌ها - میخ برچها - بیچ و مهره‌ها گودها و خارها - بازووی‌چرخها - دانه‌های زنجیر - گره‌ها.
- ب- انجام تمرین در ارتباط با مباحث فوق به نحوی که به ازای هر یک ساعت درس نظری سه ساعت ترسیم در نظر گرفته شود.





شماره درس : ۲۷

نام درس : کارگاه مکانیک عمومی

نوع درس : عملی کارگاهی

تعداد واحد : یکواحد (۶۸ ساعت)

بیشنیاز : ندارد

- آشنایی با ابزارهای کارگاهی، خط کشی روی کار با سوزن خط کش و اندازه گیری، برش فلزات، سوراخکاری و متکاری، سوهانکاری، خمکاری فلزات، استفاده از انواع اتصالات، استفاده از میخ برچها مراحل فوق با انجام پروژه هاشی که توسط مربی کارگاه تنظیم و ارائه می شود و از تنوع لازم برخوردار است، تعلیم داده می شود





شماره درس: ۲۸

نام درس: مباحث و کنترل خوردگی

نوع درس: نظری

تعداد واحد: ۲ (۳۲ ساعت)

پیشنیاز: روشهای تولید - شیمی عمومی

الف- انواع خوردگی: اکسید شدن ساده فلزات، خوردگی شیمیایی، خوردگی کاتوآنیزه و خوردگی محیطهای مرطوب، خوردگی در اثر حرارت، خوردگی در شکافها و اتصالات، خوردگی مکانیکی در اثر سایش و اصطکاک، تاثیر جوشکاری در خوردگی فلزات، خوردگی آلیاژها

ب- بازرسی خوردگی: بازرسی بصری، بازرسی بروش FPI (لایورسنت نفوذی) و MPI (مگنتوفلاکس روشهای مغناطیسی)، روش اولتراسونیک، عکسبرداری با اشعه X.

ج - روشهای محافظت از خوردگی:

- آبنکاری، پوشش فلزات بروش الکترولیتیک، آبگرم، آبنیکل...  
- روشهای آندایزینگ، فسفات، فلز پاشی (metal spray)، عملیات دیکروماتی (Dichromate Treatment)، روکش کاری (Cladding)، غوطه‌وری گرم (Hot Dipping) پوششهای ارقانیک: (رنگها، لعابها، ماستیک، لاستیک و پلاستیک، رزینها و...)



شماره درس: ۲۹۰۰

نام درس: روشهای تولید

نوع درس: نظری

تعداد واحد: ۲ (۳۲ ساعت)

پیشنیاز: علم مواد و کارگاه مکانیک عمومی

- الف- ریخته‌گری با ماسه: انواع مدل، آماده سازی ماسه، ماهیچه‌سازی، انواع قالب و اندازه‌ها، تجهیزات ریخته‌گری، ذوب فلزات، تخلیه مذاب، بازرسی و عملیات حرارتی
- روشهای دیگر ریخته‌گری: ریخته‌گری تحت فشار، ریخته‌گری با قالب‌دائم، ریخته‌گری گریز از مرکز، ریخته‌گری دقیق
- ب- فورج و نورد گرم: روشها و تجهیزات فورج، عملیات حرارتی قطعات، نورد گرم، اکستروژن - شکل دادن سرد و استامپینگ: حکمکاری، فرم‌دهی، کشیدن فلزات، پرسها
- ج- اصول ابزارهای برشی و قابلیت ماشین‌کاری: نحوه براده‌برداری، زوایای ابزار برش، طبیعت مواد ابزارهای برشی و دستگاههای اسپارک (EDM) دستگاههای NC و CNC.
- مت‌کاری: تئوری مت‌کاری، مت‌های مخصوص، ماتریل‌مت، ریمر، ماشین‌های دریل، سرعت مت‌کاری
- ماشین‌های بورینگ، پانچ، سنگ‌زنی و ساب‌زنی
- تنش‌زدایی: شات‌پین
- د- اصول جوشکاری: آثار حرارتی جوشکاری، کنترل تنش‌های داخلی، کنترل خوردگی، انقباض و انقباض، توزیع تنش‌ها
- جوشکاری با قوس الکتریکی: منابع جریان برق برای جوشکاری دستی، مشخصه‌های جریان برق برای جوشکاری، انواع الکتروود، مسیر جوش و موقعیت قطعه، جوشکاری برق اتوماتیک و نیمه اتوماتیک، جوشکاری (Metal inert gas) MIG و جوشکاری (Tungsten Arc welding) TIG
- جوش مقاومت الکتریکی: نقطه جوش، درز جوش، جوش لب به لب
- جوش کاری با گاز: (اکسی - استیلن)، اکسیژن و استیلن
- سخت کرن سطح فلزات: سطوح سخت با پوشش (فلز یا سرامیک)، فیلم اسپری، پلاسما اسپری فلزاتی که می‌توان آنها را سخت کرد (فولادهای کم‌کربن و کربن متوسط، فولادها کم آلیاژ، فولادهای منگنزدار، فولادهای

فدزنگ، چدن ریخته‌گری، چدن چکش خوار)  
هـ - برشکاری: برش با اکسی استیلن، برش با قوس الکتریکی، تجهیزات  
برش باکاز، اثر فیزیکی و متالوگرافی برش با مشعل، اصول مشعل پلاسما  
(شکل‌گیری پلاسما، انواع مشعل، برشکاری)





شماره درس: ۳۰، ۳۱

نام درس: کارگاه جوشکاری

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: یک (۶۸ ساعت)

پیشباز: روش‌های تولید

- کار عملی جوشکاری برای دو نوع جوشکاری در نظر گرفته شده و سایر روشهای جوشکاری متناسب با امکانات کارگاههای آموزشی تعلیم داده خواهد شد.  
- برای انجام کلیه کارها تهیه نقشه کامل مطابق اندازه و علائم اختتامی و مراحل انجام کار و مواد اولیه مورد نیاز به تعداد دانشجویان ضروری میباشد.

جوشکاری با برق:

- توضیحات لازم در خصوص نکات ایمنی، و حفاظتی در کارگاههای جوشکاری و دستگاههای جوشکاری توسط مربیان کارگاه  
- شرح مختصری از دستگاههای جوش و طریقه راه اندازی آنها  
- معرفی ابزارهای اولیه جوشکاری در کارگاه

تمرین:

- ۱- جوشکاری در امتداد خط مستقیم (زنجیری)
- ۲- جوشکاری روی ضخامت مجزا روی هم در حالت سطحی
- ۳- جوشکاری درزهای ماده از دو طرف در حالت سطحی
- ۴- جوش دادن اتصالات سیری (درز گلوئی) در حالت سطحی و جوشکاری در چند پاس
- ۵- جوشکاری در حالت زاویه دار و عمودی
- ۶- جوشکاری در حالت بالا سری
- ۷- جوشکاری با دستگاه نقطه جوش ثابت و متحرک
- ۸- جوشکاری لوله بصورت اتصالات سرهم در حالت افقی، دو لوله سرهم

جوشکاری با گاز استیلن:

- ۱- تمرین ذوب روی صفحات آهن صاف در حالت سطحی و ایجاد گردهای حوضچه بدون سیم جوش
- ۲- جوش بوسیله سیم جوش آهنی در روی ورقه ضخامت ۱/۵ میلی متر در حالت افقی

- ۳- جوشکاری دو ورقه ۱/۵ میلی‌متری رویهم‌در حالت افقی
- ۴- جوشکاری دو ورقه ۱/۵ میلی‌متری بصورت لب‌به‌لب
- ۵- جوشکاری درزدار و نحوه تعیین فاصله درز در ابتدا و انتهای جوش
- ۶- جوشکاری سپری (درز گلوشی) و جوشکاری در زاویه، جوشکاری لوله‌های نازک
- ۷- برشکاری بوسیله جوش گاز و برش ورقه با ضخامت‌های مختلف
- ۸- جوش دادن قطعات ساده و لوله بوسیله مفتول‌های برنجی و مسی



شماره درس : ۲۹

نام درس : کارگاه ریخته‌گری

نوع درس : عملی

تعداد واحد : یکواحد (۶۸ ساعت)

پیشنیاز : روشهای تولید

- قبل از شروع کار عملی در کارگاه ریخته‌گری ارائه توضیحات لازم در خصوص نکات ایمنی و حفاظتی و تکنیکهای مخصوص درکار ریخته‌گری توسط مربیان کارگاه ضروری میباشد.

الف- مدلسازی:

- ۱- هدف از مدلسازی و کاربرد آن در صنعت
- ۲- شناخت کلیه ابزارهای دستی برای مدلسازی
- ۳- آشنائی با علائم و رنگهای احتمالی که در مدل سازی بکار میروند
- ۴- آشنائی با کلیه ماشینهای مدلسازی.
- ۵- آشنائی با موادی که برای ساخت مدل بکار میروند مانند انواع چوب، گچ، مواد ایکسی، آلومینیوم و برنج و غیره.

ریخته‌گری:

- ۱- هدف از ریخته‌گری و کاربرد آن در صنعت.
- ۲- آشنائی با انواع ابزار آلات قالبگیری.
- ۳- آشنائی با انواع درجه قالبگیری.
- ۴- شناخت ماههای قابل استفاده در ریخته‌گری
- ۵- آشنائی با موارد ایمنی و حفاظتی در قالبگیری و ذوب.
- ۶- قالب گیری مدل‌های ساده ماهیچه سرخود.
- ۷- قالب گیری مدل‌های ساده ماهیچه سرخود.
- ۸- قالب گیری مدل‌های چند تکه ماهیچه سرخود.
- ۹- قالب گیری مدل‌های ساده چند تکه ماهیچه آزاد.
- ۱۰- قالبگیری مدل‌های چند تکه ماهیچه آزاد.
- ۱۱- آشنائی با ماشینهای قالبگیری بادی، و چگونگی نصب مدل بر روی آنها.
- ۱۲- آشنائی با قالبگیری زمینی، قالبگیری چند مدل در زمین.
- ۱۳- آشنائی با اصول ماهیچه سازی بکار میروند.



- ۱۴- آشنایی با موادی که در ماهیچه سازی بکار میروند.
- ۱۵- آشنایی با انواع کرم‌خانه‌های سوخت‌مایع، گاز، برق، مخصوص خشک‌کردن ماهیچه و قالب در کوره.
- ۱۶- آشنایی با انواع کوره ذوب کوچک و کوره کوچک گردانی.
- ۱۷- ریختن قطعات ساده و ماهیچه‌دار با آلومینیوم.
- ۱۸- ریختن قطعات ساده و ماهیچه‌دار با چدن.
- ۱۹- آشنایی با تمیز کردن زائده‌های قطعات ریخته‌شده و نحوه تمیز کردن آنها.
- ۲۰- شرح تاباندن کارهای ریخته‌شده.
- ۲۱- تمیز کردن قطعات و بررسی عیوب قطعات ریخته‌شده و تاباندن آنها.





شماره درس : ۳۴

عنوان درس : شناخت اجزاء ماشین

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲

پیشنیاز : کارگاه مکانیک عمومی و روشهای تولید

- ۱- تنش‌های محاز : دیاگرام تنش، تغییر طول نسبی، تمرکز تنش، خستگی، نوع گسختگی اجسام نرم و ترد، اجسام نرم و ترد در تنش یکنواخت و متناوب
- ۲- محورها : تنش مجاز در محورها، بیجش محوره‌های استوانه‌ای، قدرت در محورها، میل لنگ، میل‌کاردان، میل‌بادامک.
- ۳- کوپلینگ‌ها و انواع آن،
- ۴- برینگ‌ها و انواع آن، عمر برینگ، انتخاب برینگ، اصطکاک و روغن‌کاری
- ۵- ترمزها : انواع ترمزهای دیسکی، حرارت در ترمزها، قدرت در ترمزها
- ۶- کلاچها : انواع کلاچ
- ۷- چرخ دنده‌های ساده : ابعاد، قانون دندانه، فاکتور ساشیدگی، متدهای ساخت چرخ‌دنده، چرخ‌دنده‌های مخروطی، مارپیچ، حلزونی، جناقی
- ۸- پیچ : فرم، اندازه پیچ، سیستم متریک، جداول اندازه پیچ، اثرکش اولیه در بیچها، اثر واشر و گاسکت، انتخاب مهره و بیچهای انتقال قدرت، راندمان بیچها، تنش در بیچها
- ۹- فنرها : طبقه‌بندی و خصوصیات فنرها.
- ۱۰- بین و برچ : انواع بین و برچها
- ۱۱- انواع اورینگ و گانه نمدها.



شماره درس: ۳۴

نام درس: کنترل کیفیت

نوع درس: نظری

تعداد واحد: ۲ (۳۴ ساعت)

پیشنیاز: آزمایشات غیر مخرب و مبانی خوردگی

- اندازه گیری: اندازه گیری خطی (خط کش های فلزی، میکرومترها، کولیس ورنیه و نشان دهنده ها (dial indicator)، اندازه گیری زاویه ای (پروترکتور ساده (simple protractor))، اندازه گیری محیطی دایره (roundness measurement) و اندازه گیری سطوح (surface measurement)، دستگاه های اندازه گیری هماهنگ (Coordinate Measuring machines) با طبقه بندی ۲ محور یا ۳ محور،
- حد و تolerانس، طبقه بندی انواع فیت (classification of fits).
- انواع شابلون ها (GAGE types)، مکانیکی، 'plug gage' 'go no go gage' 'Ring gage' 'snap gage'
- گیج کمپاراتور (comparator gages) انواع کمپاراتور مکانیکی، الکتریکی، هوا، ایستیک.
- کنترل های بعد از انجام کار، فیت کردن انتخابی.
- بازرسی و کنترل کیفیت - آزمایش اولین قطعه، آزمایش نمونه ای از تولید، بازرسی نهایی
- کنترل کیفیت
- نحوه جمع آوری آمار و کارت کنترل، نمودار هیستوگرام، اندازه های مرکزیت و پراکندگی آمار منحنی نرمال، نمودار بار اراتور - نمودار علت و معلول، طبقه بندی همبستگی، نمودارهای کنترل زمانی (نمودارهای متغییرهای کمی و کیفی)، محاسبه هزینه کیفیت، طراحی نظام کنترل، مرغوبیت کالا و نحوه پیاده کردن آن در واحدهای تولیدی، کمیته های کنترل کیفیت.





شماره درس : ۳۴  
نام درس : اصول سرپرستی  
نوع درس : نظری  
تعداد واحد : ۲ (۳۲ ساعت)  
پیشنیاز : ندارد

- وظایف عمومی سرپرستان، وظیفه سازماندهی (فوائد تقسیم کار، اصول طراحی مشاغل، حدود تقسیم کار، اثرات مستقیم کار بر کارکنان، چگونگی توسعه کیفی و کمی مشاغل، الگوهای سازمانی)، وظیفه برنامه ریزی (مراحل برنامه ریزی عملیات، مشکلات برنامه ریزی، طرز استفاده از نمودار گانت در برنامه ریزی عملیات، با آشنایی با سایر فنون برنامه ریزی) وظیفه کنترل عملیات (الگوی عقلانی کنترل، مشکل اجرایی الگوی عقلانی، فنون کنترل، چگونگی استاندارد کردن کارها)، وظیفه مدیریت منابع انسانی (اصول انتخاب و استخدام کارکنان، برنامه ریزی نیروی انسانی، ارزیابی نحوه کار کارکنان به اصول طبقه بندی مشاغل و تعیین حقوق و دستمزد، رسیدگی به شکایات)، وظیفه هدایت و انگیزش کارکنان (مفروضات کلی درباره انسان، عوامل مؤثر در انگیزش کارکنان، شرایط فیزیکی محیط کار)



شماره درس: ۱۳۵

نام درس: سیستمهای کنترل تاسیسات

نوع درس: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد (۳۲ ساعت)

پیشنیاز: کارگاه برق

مقدمه و تعریف کنترل و اندازه‌گیری در صنعت، کنترل‌های خطی، غیرخطی، دینامیکی و استاتیکی سیستمهای کنترل (حلقه باز و حلقه بسته)، کنترل-کننده‌ها، مقایسه کننده‌ها، محرک، اندازه‌گیری و مدل، دستگاههای اندازه‌گیری: انتقال‌دهنده‌های علام، شبات‌ها، جمع‌کننده علام، نصب و نگهداری ادوات اندازه‌گیری عمل‌کننده‌ها: هیدرولیک، پنوماتیک و الکتریک، آشنایی بارنه‌های الکتریکی ساده و برنامه‌دار نقشه خوانی: شناخت علام استاندارد در کنترل، تهیه نقشه‌های کنترل و اندازه‌گیری برای پروژه‌های مختلف صنعتی



شماره درس: ۳۶

نام درس: موتورهای احتراق داخلی

نوع درس: نظری - عملی

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: آزمایشگاه سیالات، آزمایشگاه ترمودینامیک و توربوماشینها

سرفصل درس: (۱۷ ساعت نظری و ۶۸ ساعت عملی)

- موتورهای احتراق داخلی، موتورهای پیستونی، موتورهای بنزین سوز، گازوئیل و گازسوز
- موتورهای پیستونی: اجزاء موتورهای پیستونی، اصول کار موتور پیستونی، ساختمان موتور (بدنه موتور، سیلندر، پیستون، میل لنگ، میل بادامک و ...) و سائل خنک کن موتور (مجاری آب، پمپ آب، پروانه، رادیاتور، نشان دهنده ها درجه آب، روغن و حرارت)، سیستم روغن کاری، سیستم سوخت و سوخت رسانی
- موتورهای دیزل: اجزاء تشکیل دهنده، اصول کار، سوخت رسانی، مزایا و معایب این موتورها نسبت به موتورهای بنزینی و موتورهای وانکل

شماره درس: ۳۷

نام درس: تاسیسات و پروژه

نوع درس: نظری - عملی

تعداد واحد: ۳

پیشنیاز: توربو ماشینها



سرفصل درس: (۳۴ ساعت نظری و ۶۸ ساعت عملی)

- کلیات تجهیزات تاسیساتی کارخانجات ، تهیلات تاسیساتی (کابل کشی، لوله کشی آب ، لوله کشی گاز ، لوله کشی هوای فشرده کانال کشی هوا ، کانال فاضلاب و تخلیه مواد ) ، مخازن (آب ، سرخت ، گاز و مایعات زائد صنعتی ، مواد و زیاله های صنعتی)
- سیستمهای حرارت مرکزی با آب گرم ( در فشار معمول ، با جریان طبیعی ، سیستم اجباری ، انواع مختلف شبکه لوله کشی ، سیستمهای مختلف حرارت مرکزی
- حرارت مرکزی تشعشی : انواع سیستم حرارت مرکزی ( با لوله آبگرم ، نوع لوله ، طرح شبکه ، عایق کاری ، نصب شبکه ، سیستم حرارت مرکزی با استفاده از سیالهای هوائی و یا جریان الکتریکی .
- حرارت مرکزی با بخار : سیستمهای مختلف و خصوصیات کار ، تقسیم بندی ، انتخاب فشار بخار وسائل و لوازم مخصوص حرارت مرکزی با بخار ، طرح شبکه لوله های بخار و برگشت محاسبه قطر لوله ، طرح شبکه بخار در سیستم یک لوله و دو لوله ، انبساط لوله ظرفیت دیگ.
- تهویه گرم : انواع مختلف سیستمهای تهویه گرم ، توزیع هوا ، درجه های هوای ورودی درجه های برگشت ، وسائل کنترل.
- وسائل تولید و تبادل و توزیع گرما : دیگ ، دیگهای آبگرم ، دیگهای بخار ، سوخت پاش ، وسائل تبادل حرارت ، رادیاتور ، کنوکتور ، واحدهای گرم کننده ، کوئل حرارتی ، لوله
- تهویه مطبوع : اتلاف حرارتی بدن و شرایط مطبوع ، آلودگی و ناصافی هوا ، استرلیزاسیون هوا ، گرد و غبار ، انواع دستگاه تصفیه ، سیستمهای مختلف ، تهویه مطبوع ، تهویه مطبوع مرکزی ، طرز کار دستگاه
- سیستمهای مختلف تبرید : تهویه مطبوع بوسیله آب بطریق غیرمستقیم ، ماشینهای مبرد تراکمی سیال مبرد ، انواع ماشینهای مبرد تراکمی ، کمپرسورهای (متناوب ، حجمی ، دورانی ) ، کندانسور ، تبخیرکننده ، انبساط دهنده ، تنظیم کمپرسورها ، یخ زدگی و طریق رفع آن ، ماشینهای مبرد جذبی ، ترموکمپرسور ماشینهای مبرد با سیکل هوا ، برنج خنک کن ، سیالهای واسط تبادل پرودت ، تلمبه حرارتی پروژه: بررسی امکانات تاسیساتی کارخانه .... بازرسی و کنترل سیستمهای فرعی ، تشخیص نارسائیها، پیشنهاد رفع نواقص، پیش بینی اقدامات پیشگیری و سایر موارد مربوط به نگهداری سیستم .

شماره درس: ۳۹

نام درس: برنامه ریزی، سرویس و نگهداری تأسیسات

نوع درس: نظری - عملی

تعداد واحد: ۲

پیشنیاز: تأسیسات و کارگاه تأسیسات



سرفصل درس: (۱۷ ساعت نظری و ۵۱ ساعت عملی)

- برنامه ریزی و سرویس و نگهداری: بازرسی عمومی و تجهیزات تأسیساتی، نحوه استفاده از کاتالوگها، سفارش قطعات بدکی و انبار کردن، رعایت اصول فنی و ایمنی، آشنایی با استانداردهای بین المللی (JIS, SAE, ISO, DIN, BSI و ...) بازمینی های دوره ای، تعمیرات اساسی.
- نقشه خوانی تأسیسات و تجهیزات یک کارخانه .... نصب، و راه اندازی و بهره برداری از تجهیزات موجود.
- آشنائی با ماشین آلات و تجهیزات پشتیبانی کارخانجات و کارگاهها، استندها، جراثقالها، لیفت تراکها، تریلرها و سایر وسایل حمل و نقل مواد و کالا

شماره درس : ۶۶ / ۴۱  
نام درس : هیدرولیک و پنوماتیک  
نوع درس : نظری - عملی  
تعداد واحد : ۳ واحد (۸۵ ساعت)  
پیشنیاز : آزمایشگاه مکانیک سیالات

- مقدمه ، تبدیل واحدها ،

- هیدرولیک در تئوری، فشار، مقاومت، تبدیل نیرو، محاسبه سرعت، ملاحظیات نیرو، تعریف کار توان مکانیکی، توان هیدرولیکی، توان شفت، راندمان کلی، راندمان حجمی، راندمان مکانیکی تلفات فشار، تلفات جریان یا نشتی، بازده سیستم، ظرفیت کار جک، زمان عملکرد
- هیدرولیک در عمل: هیدرواستاتیک و هیدرو دینامیک، قابلیت تطبیق مایعات، حرکت و جریان مایع، مکش و خلاء زاشی.
- اجزاء هیدرولیک: مخازن، منبع نیرو (انواع پمپها: رفلت و برگشتی، دنده ای، بره ای، پیستونی، گریزاز مرکز)، انبساطها، انواع شیرهای کنترل مسیر، شیرهای کنترل فشار، شیرهای کنترل مقدار روغن، ترکیب شیرها، جکهای هیدرولیک، کاسه نمدها و آبندها لوله های هیدرولیک، تجهیزات کمکی (کولر، فیلتر و ...)، موتورهای هیدرولیکی
- انتقال نیرو بوسیله هیدرولیک، گیربکس های هیدرواستاتیک
- سیستمهای دبی ثابت فشار متغییر، فشار ثابت دبی متغییر، دبی متغییر فشار متغییر، سیستم کنترل عمق اتوماتیک، کنترل گشش اتوماتیک (در تراکتورها)
- مایع هیدرولیک: خواص مایع هیدرولیک (غلظت، مقاومت در مقابل اکسیداسیون، وزننگ زدگی، روان کاری، نقطه انجماد، شاخص اسیدی، دوام و ...)





شماره درس : ۲۴

نام درس : سرویس و نگهداری ماشین آلات و حفاظت صنعتی

نوع درس : نظری

تعداد واحد : ۲ (۳۲ ساعت)

پیشنیاز : ماشین آلات کارخانجات و پروژه

- حفاظت صنعتی: ترتیب ماشین آلات، منابع تغذیه ابزارها (شیلنگهای باد، لوله های آب، کابل های برق، کپسول های گاز)، جایجاشی قطعات و مواد، اصول حفاظ گذاری ماشین آلات (قطعات گردنده، ابزارهای برنده، ضربه ای، هیدرولیکی و پنوماتیکی، عایق بندی نقاط اتصال الکتریکی، تجهیزات با دمای بالا)، حفاظت از خطرات ناشی از مواد آتش زا و تشعشعات رادیواکتیو.
- تعمیر و نگهداری: برنامه ریزی سرویس و تعمیرات، بازرسی عمومی ماشین آلات، بازرسی های ویژه، کنترل کارآیی و راندمان سیستمها، سرویس های عمومی (تعویض مواد و قطعات فرسوده، تمیزکاری و روغنکاری، تعویض فیلترها، رسوب زدایی و تخلیه رسوبها، غبارگیری و دوده زدایی، زنگ زدایی و رنگبری)، عیبیابی و رفع عیوب، تعمیرات موضعی، تعمیرات اساسی خطوط تولید، اقدامات پیشگیری و انبار کردن قطعات.
- مواد مصرفی: حلال ها و تمیزکننده ها، رنگبرها، دوده برها، مواد پاک کننده و مواد شیمیایی (روش نگهداری، روش استفاده، و جلوگیری از خدمات ناشی از مصرف غیرمجاز)



شماره درس: ۴۳

نام درس: رسم فنی (۲)

نوع درس: عملی

تعداد واحد: ۲ واحد (۱۰۴ ساعت)

پیشنیاز: رسم فنی (۱)

- تمویر مرکزی یا پرسبکتیو، اصول هندسه ترسیمی، نمایش نقطه و انواع خطوط و صفحات، روش دوران و تغییر سطح، تعیین اندازه واقعی یک خط یا یک سطح با استفاده از روش دوران یا تغییر سطح، استفاده از تغییر سطح در حل (فاصله نقطه تا خط، فاصله نقطه تا سطح، رسم کوتاهترین خط بین دو خط متناظر با شیب معین، زوایه خط با سطح، زوایه دو سطح) حالات مختلف، دو خط نسبت به هم، تقاطع خط با سطح، تقاطع سطح با سطح، تقاطع خط با کثیرالوجه، تقاطع دو کثیرالوجه، تعریف سطح استوانه، مخروطی و تقاطع خط و سطح با سطح مذکور، تقاطع سطوح دورانی با هم، گسترش اجسام بصورت مجرد و در حالت تقاطع، گسترش کانالها و کانالهای تبدیل تمویر کمکی با استفاده از یک تغییر سطح و دو تغییر سطح، رسم فنرها و چرخ دنده ها و بادامکها، نقشه های سوار شده، مفل، اندازه گذاری صنعتی با در نظر گرفتن روشهای ساخت، علائم سطوح تفرانها و انطباقات، تهیه نقشه از روی قطعات صنعتی، نموگرامها، محاسبات ترسیمی آشنایی با نقشه های ساختمانی، تاسیساتی، تجهیزاتی.





شماره درس: ۴۴  
نام درس: کارگاه ماشین ابزار  
تعداد واحد: یک (۶۸ ساعت)  
نوع درس: عملی  
پیشنیاز: روشهای تولید

#### ماشین تراش

- \* جلسه ۱ - شرح ماشینهای تراش و انواع عملیات براده برداری که میتوان با ماشینهای تراش معمولی انجام داد.
- آشنایی با طرز راه انداختن و حرکات مختلف ماشین و نحوه کار کردن با آن
- شرح نکات و لوازم ایمنی در موقع کار کردن با ماشین.

#### کار عملی:

- ساختن قطعه کاری مطابق نقشه با اندازه که شامل روتراشی، پیشانی تراشی باشد.
- \* جلسه ۲ - شرح انواع دنده های تراشکاری و طریقه تیز کردن آنها و کاربردهای آنها.
- شرح انواع قطعات کارگیر ماشین، سه نظام، چهار نظام، مرغک.

#### کار عملی:

- تمیز کردن چند دنده.
- تراشیدن قطعه کاری که دارای مخروط تراشی و شیار حلقه و سوراخ کاری باشد.
- \* جلسه ۳ - تراشیدن قطعه کاری که حالت گره ای و ..... و بیضی داشته باشد.
- \* جلسه ۴ - شرح انواع پیچهای اینچی و میلیمتری و نحوه تراشیدن آنها با ماشین تراش
- نحوه استفاده از جدول ماشین و طرز عوض کردن دنده ها برای تراش انواع پیچها.

#### کار عملی:

- تراشیدن چند نوع پیچ با فرمها و اندازه های مختلف.
- \* جلسه ۵ - تراشیدن قطعه کاری که بعورت کامل از تمام کارهاش که انجام

داده اند باشد.

ماشین فرز:

- \* جلسه ۶: آشنایی با ماشین تراش‌های مختلف فرز و عملیاتیکه می‌تواند انجام دهد.
- آشنایی با انواع تیغه‌های فرز و کاربرد آنها انگشتی، سرتخت و نیم‌گرد.

کار عملی:

- تراشیدن قطعات ساده و مسطح با ماشین‌فرز
- \* جلسه ۷ - شرح دستگاه تقسیم ماشین‌فرز و کاربرد آن.
- \* جلسه ۸ - محاسبه چرخنده ساده و فرز تراشیدن آنها با فرز و نحوه استفاده از دستگاه تقسیم.

کار عملی:

- تراشیدن سرپیچ به‌صورت شش‌گوش.
- درآوردن شیار در روی قطعه گاز با فرز و درآوردن جای خار.
- \* جلسه ۹ - محاسبه و تراشیدن چرخنده هلی‌کوشیده دار.
- \* جلسه ۱۰ - شرح دستگاه صفحه‌تراش و کاربرد انواع آن.

کار عملی:

- تراشیدن قطعه ساده با صفحه‌تراش از سطح‌تراش شیارهای مختلف.
- \* جلسه ۱۱ - آشنایی و فرز کار با ماشین سنگ و آشنایی با دستگاه‌های کپی‌تراشی.

کار عملی:

- سنگ زدن کلیه سطوح مختلف قطعه کار و تراشیدن قطعه‌ای با کپی‌تراش.



فصل چهارم: امکانات آموزشی و کمک آموزشی دوره



## فصل چهارم: امکانات آموزشی و کمک آموزشی دوره

### ۲-۱ وسایل و تجهیزات کارگاهی عمومی

ردیف	نام ابزار	تعداد لازم	مشخصات فنی
۱	دستگاه سختی‌سنجی انیورسال	۱ دستگاه	×۱۰۰۰
۲	میکروسکوپ متالوگرافی با بزرگنمایی ×۱۰۰۰	۱ دستگاه	
۳	ماشین فرز انیورسال	۴	بامیز قابل انحراف با کورس طولی حدود ۲۰۰-۵۰۰ میلیمتر و کورس عرضی ۲۰۰ الی ۲۵۰ و کورس عمودی ۳۰۰ تا ۴۰۰ میلیمتر با تعداد دور ۲۲ تا ۱۶۰۰ دور قطرهای ۱۶، ۲۲، ۲۷، ۳۲
۴	کلکی افقی همراه با محورهای مربوطه	۴	
۵	کلکی عمودی همراه با فرزگیرهای مربوطه و فشنگی گیر	۳	محورهای به قطر ۱۹، ۲۲، ۲۷ و ۳۲
۶	دستگاه کله‌زنی	۲	
۷	دستگاه تقسیم با چرخ‌دنده‌های مربوطه	۳	
۸	گیره گردان	۲	قابل گردش از جهات مختلف
۹	کولیس معمولی (میلی‌متری و اینچی)	۱۰	۱۵۰ - ۰/۰۵
۱۰	" " " "	۱۰	۱۲۰ - ۰/۰۲
۱۱	کولیس عمق‌سنج (میلی‌متری و اینچی)	۱۰	۱۵۰ - ۰/۰۵





		۱۲	کولیس ارتفاع سنج (میلی متری و اینچی)
۰/۰۲ - ۲۰۰	۱۰		
۰/۰۵ - ۱۵۰	۱۰	۱۳	کولیس مخصوص (لک گردان)
۰/۰۲ - ۱۵۰	۱۰	۱۴	کولیس ساعتی (میلی متری)
(۰/۰۱ - ۶")	۱۰	۱۵	کولیس ساعتی (اینچی)
(۰/۰۳ - ۱۵۰)	۱۰	۱۶	کولیس عمق سنج ساعتی (میلی متری)
(۰/۰۱" - ۶")	۱۰	۱۷	کولیس عمق سنج ساعتی (اینچی)
		۱۸	کولیس ارتفاع سنج ساعتی (میلی متری)
	۱۰		
	۱۰	۱۹	کولیس ارتفاع سنج (اینچی)
	۱۰	۲۰	کولیس چرخ دنده (میلی متری)
	۱۰	۲۱	میکرومتر اندازه گیری خارجی
	۱۶	۲۲	میکرومتر اندازه گیری خارجی
	۲	۲۳	حایت ماستر عمودی
	۲	۲۴	حایت ماستر افقی
۶ - ۱۰	۸	۲۵	داخل سنج ساعتی میلی متری
۱۰ - ۱۶	۸	۲۶	داخل سنج ساعتی میلی متری
۱۶ - ۲۰	۸	۲۷	داخل سنج ساعتی میلی متری
۸۰ - ۹۰	۱۶	۲۸	داخل سنج ساعتی میلی متری
۰ - ۱۰	۱۰	۲۹	ضخامت سنج ساعتی
(۰ - ۱")	۱۰	۳۰	میکرومتر اندازه گیری خارجی
(۱ - ۳")	۱۰	۳۱	میکرومتر اندازه گیری خارجی
(۶ - ۱۰۰)	۳ سری	۳۲	میکرومتر سه لکه (میلی متری)
(۲۵ - ۱۰۰)	۳ سری	۳۳	میکرومتر دو لکه (میلی متری)
(۰ - ۲۵)"	۱۶	۳۴	میکرومتر لکه میکرومتری
دقت (۱ درجه)	۱۰	۳۵	زاویه سنج ساده
دقت (۵ دقیقه)	۱۰	۳۶	زاویه سنج اونیورسال
دقت (۲ دقیقه)	۱۰	۳۷	زاویه سنج اونیورسال
دقت (۰/۰۰۰۰۰۴")	۱۰ سری	۳۸	تکه های اندازه گیری شده بازرسی
	۱۰ سری	۳۹	متعلقات تکه های اندازه گیری
	۱۰ سری	۴۰	تکه های اندازه گیری سوراخ دار
	۱۰	۴۱	میله های اندازه گیری میلی متری

مختلط از ۱ میلی متری تا ۵ میلی متر متغییر است.

قطر (۵ تا ۱۰)  
 قطر (۱۰ تا ۲۰)  
 قطر (۲۰ تا ۳۰)  
 مختلف

دقت ۱/۱ میلی‌متری  
 (۰/۰۱)  
 ۵۰۰ لیتر  
 طول تیفه اره ۲۵۰ میلی‌متر  
 با قطر سوراخکاری حدود ۳۲  
 میلی‌متر

با قطر کارگر حدود ۳۲ میلی‌متر  
 و حرکت افقی نگهدارنده  
 مت روی بازو حدود ۶۰۰  
 میلی‌متر و حرکت قائم‌بازو  
 حدود ۵۲۰ میلی‌متر و در  
 ۲۵۰ - ۵۶

با قطر سوراخکاری حدود ۲۰  
 میلی‌متر بادور : حدود ۳۵۰  
 الی ۲۸۰۰ دور

فاصله دو مرکز ۱۵۰ میلی‌متر  
 (یکو نیم‌متر) قطر کارگر  
 ۲۰۰ - ۵۰۰ میلی‌متر تاروی  
 میزدور حدود ۲۲ الی ۲۰۰ دور

۱۰	میله‌های اندازه‌گیری میلی‌متری	۲۲
۱۰	گلوله‌های اندازه‌گیری	۲۳
۱۰	گلوله‌های اندازه‌گیری	۲۴
۱۰	شابلن پیچ میلی‌متری	۲۵
۱۰	شابلن پیچ اینچی	۲۶
۱۰ سری	گونیا مرکب	۲۷
۵	تراز صنعتی قابل تنظیم	۲۸
۵	تراز میکرومتردار	۲۹
۲ عدد	کمپرسور هوا	۵۰
۱	ماشین اره کمانی	۵۱
۱۰	ماشین مت ستونی	۵۲
۱	گیره ماشین مت	۵۳
	سه‌نظام با دنباله و کلاهکهای	۵۴
۱	مربوطه ماشین مت رادیان	



۵	ماشین مت رومیزی	۵۵
۵	گیره ماشین مت رومیزی	۵۶
۵	سه‌نظام با دنباله و کلاهکهای مربوطه	۵۷
۱	دستگاه قلاویز زن اتومات	۵۸
۲	ماشین تراش همراه با وسایل استاندارد	۵۹

سه‌نظام ۵



با فکهای مستقل	۳	۶۱	چهار نظام
	۱۰	۶۲	دستگاه گپی تراش
	۱	۶۳	دستگاه مخروط تراش
	۱	۶۴	دستگاه سنگزنی
فاصله دو مرکز فک یک متر (۱۰۰۰)	۵	۶۵	ماشین تراش همراه با وسایل استاندارد
قطر کارگیر ۵۰۰ - ۳۰۰ دور			
دور حدود ۲۲ الی ۲۰۰۰ دور			
	۵	۶۶	وسایل مخصوص سه نظام
	۲	۶۷	چهار نظام
	۵	۶۸	صلحه نظام با چهار فک منتقل
	۵	۶۹	لونت ثابت
	۵	۷۰	لونت متحرک
	۵	۷۱	مرغک متحرک
با طول کورس ۷۰۰ میلیمتر	۱	۷۲	ماشین صلحه تراش
	۱	۷۳	گیره مخصوص ماشین صلحه تراش
با طول کورس ۲۰۰ میلیمتر	۱	۷۴	ماشین صلحه تراش
با طول کورس ۵۰۰ میلیمتر	۲	۷۵	ماشین فرز القی با تجهیزات کامل
با طول کورس ۷۰۰ میلیمتر	۱	۷۶	ماشین فرز عمودی با تجهیزات کامل
۱۳ میلیمتر	۱۰	۷۷	دریل دستی
	۱۰	۷۸	چکش بادی
	۱۰	۷۹	جعبه ابزار
شامل: آچار تخت تا ۱۶ میلیمتر			
آچار رینگ تا ۱۶ میلیمتر			
آچار بکس تا ۱۶ میلیمتر			
آچار جفجه			
آچار پیچگوشتی تخت			
آچار پیچگوشتی ۴ سو			
انبر دست			
دمباریک			
انبر قلعی			
چکش			
سوهان تخت (فلزات)	۲۰	۸۰	سوهان
سوهان گرد (فلزات)			
سوهان نیم گرد (فلزات)			



۸۱	دستگاه جوشکاری اکسی استیلن	۲۰ سری
۸۲	دستگاه جوش برق	۲ سری
۸۳	ماک جوشکاری	۸ سری
۸۴	وسایل آزمایشگاهی	فیزیک
۸۵	وسایل آزمایشگاهی	مقاومت مصالح
۸۶	وسایل آزمایشگاهی	ترمودینامیک
۸۷	وسایل آزمایشگاهی	مکانیک سیالات
۸۸	وسایل آزمایشگاهی	آزمایشات غیرمخرب
۸۹	وسایل کارگاه	برق
۹۰	وسایل کارگاه	ریخته گری
۹۱	وسایل کارگاه	تاسیسات
۹۲	وسایل کارگاه	ماشین ابزار

تذکر: تجهیز کارگاه ها و آزمایشگاهها متناسب با ریز تخصصی آزمایشات مورد نظر صورت می گیرد.

#### ۲ - ۲ وسایل و تجهیزات کلاسی

۹۳	اوپک	۳ دستگاه
۹۴	اسلاید	۱ دستگاه
۹۵	ویدئو	۱ دستگاه
۹۶	مانیتور	۱ دستگاه
۹۷	اورهد	۳ دستگاه
۹۸	کامپیوتر PC	۳ دستگاه
۹۹	تابلو معمولی	۵
۱۰۰	تابلو سفید	۵
۱۰۱	صندلی آموزشی (دسته دار)	۶۰
۱۰۲	سیستم صوتی	یک سری



برای ۵ کلاس ۱۲ نفره  
شامل ضبط - رادیو -  
بلندگو - آمپلی فایر