



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

مشخصات کلی، برنامه و وسایل دروس دوره
کاروانی علمی - کاربندی برق -
الکترونیک و ابزار دقیق

گروه علمی - کاربردی
کمیته تخصصی برق



مصوب دویست و نود و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۴ / ۳ / ۲۸

برنامه آموزشی

دوره کاردانی علمی - کاربردی برق - الکترونیک و ابزار دقیق



گروه: علمی - کاربردی
رشته: برق - الکترونیک و ابزار دقیق
دوره: کاردانی
کمیته تخصصی: صنعت
شاخه:
کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در دوست و نود و نهمین جلسه مورخ ۱۳۷۴/۲/۲۸ بر اساس طرح دوره کاردانی علمی-کاربردی برق- الکترونیک و ابزار دقیق که توسط کمیته صنعت گروه علمی- کاربردی شورای عالی برنامه ریزی تهیه شده و به تائید این گروه رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کاردانی علمی-کاربردی برق-الکترونیک و ابزار دقیق 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 بر اساس قوانین، تاسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند.

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

ماده ۱۷ از تاریخ ۲۸/۳/۱۳۷۴ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات در زمینه کاردانی علمی-کاربردی برق- الکترونیک و ابزار دقیق در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده امنسوخ می شوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مضایق مقررات می توانند این دوره را ذایر و برنامه جدید را اجرا نمایند. ماده ۲) مشخصات کلی و برنامه درسی و سرنوشت بل دروس دوره: کاردانی علمی-کاربردی برق- الکترونیک و ابزار دقیق در سه فصل بهت اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می شود.

رای صادره دویست و نود و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۴/۳/۲۸ در خصوص برنامه آموزشی دوره کاردانی علمی-کاربردی

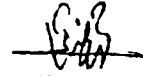
برق - الکترونیک و ابزار دقیق

۱) برنامه آموزشی دوره کاردانی علمی-کاربردی برق- الکترونیک و ابزار دقیق که از طرف گروه علمی-کاربردی پیشنهاد شده بود با اکثریت آراء بتصویب رسید.

۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجراست.

رای صادره دویست و نود و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۴/۳/۲۸ در مورد برنامه آموزشی دوره کاردانی علمی-کاربردی برق-الکترونیک و ابزار دقیق صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود.


دکتر سید محمد رضا هاشمی گلپایگانی


وزیر فرهنگ و آموزش عالی




مورد تائید است.

دکتر تقی ابتکار


رئیس مرکز پژوهش گروه علمی-کاربردی

رونوشت: به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی جهت اجرا ابلاغ می شود.


سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی

بسمه تعالی

فهرست مطالب

عنوان

مفصله

فصل اول: مشخصات کلی دوره

ح

هدف از اجرای دوره

ج

سرور و اهمیت اجرای دوره

ج

قابلیت‌ها و توانمندی‌های اکتسابی از دوره

ج

طول دوره و شکل نظام

ج

واحدهای درسی دوره

د

ترباط ورودی‌های به دوره

د

فصل دوم: جدول عناوین دروس دوره

د

جدول مقایسه

و

جدول دروس عمومی

ز

جدول دروس پایه

ح

جدول دروس اصلی

ط

جدول دروس تخصصی

ی

فصل سوم: سرفصل دروس دوره

ی

ریاضیات عمومی

۱

فیزیک عمومی

۲

ریاضیات کاربردی

۵

کارگاه عمومی مکانیک

۷

آشنایی با مبانی کامپیوتر

۸

رسم فنی برق

۹

مدارهای الکتریکی (۱)

۱۰

مدارهای الکتریکی (۲)

۱۱

اندازه‌گیری الکتریکی

۱۲

کارگاه عمومی برق

۱۳

آزمایشگاه اندازه‌گیری الکتریکی

۱۴

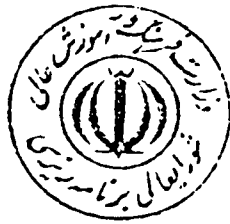


۱۵	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی
۱۶	کنترل مقدماتی
۱۷	الکترونیک عمومی
۱۸	آزمایشگاه الکترونیک عمومی
۱۹	مدارهای منطقی
۲۰	آزمایشگاه مدارهای منطقی
۲۱	مبانی ماشین‌های الکتریکی
۲۲	الکترونیک صنعتی
۲۳	آزمایشگاه الکترونیک صنعتی
۲۴	میکروپروسسور
۲۶	نقشه خوانی نیروگاه
۲۷	اصول کنترل صنعتی
۲۹	سیستمهای کنترل کننده های نوماتیکی و هیدرولیکی و آزمایشگاه
۳۰	کنترل کننده های الکترونیکی و آزمایشگاه
۳۱	کنترل نیروگاه
۳۲	مدارات سالی و سوئیچینگ
۳۳	تعمیرکارتهای الکترونیکی
۳۴	حفاظت و سیستم های کسب اطلاعات
۳۵	ابزار دقیق و اندازه گیری کمیات غیرالکتریکی
۳۶	آزمایشگاه اندازه گیری کمیات غیرالکتریکی
۳۸	کارگاه ابزار دقیق
۳۹	کارآموزی ۱
۴۰	کارآموزی ۲
۴۱	



فصل اول

مشخصات کلی



((مشخصات کلی دوره گردانی علمی - کاربردی برق - الکترونیک، و ابزار دقیق))

هدف از اجرای دوره :

هدف از این دوره تربیت تکنسین مهندسی متخصر جهت اشتغال در پستهای تکنسین کنترل، الکترونیک و ابزار دقیق نیروگاهها و شرکت های برق و آب منطقه ای بوده و در این راستا سعی گردیده که حداکثر بهره از دروس، کارگاهها و آزمایشگاههای دوره گرفته شود.



ضرورت و اهمیت اجرای آن :

با توجه به اهمیت استراتژیک نیروگاهها در ساختار اقتصادی و اجتماعی کشور وجود دستگاههای حساس و گرانقیمت در زمینه کنترل، الکترونیک و ابزار دقیق در نیروگاهها و شرکت های تابعه وزارت نیرو، تربیت نیروهای متخصر جهت بهره برداری و نگهداری صحیح و بهینه از تاسیسات مزبور را جلوه گر می سازد.

قابلیتها و تواناییهای اکتسابی از دوره :

با توجه به دروس، کارگاهها و آزمایشگاههایی که در این زمینه در نظر گرفته شده است، تکنسین این رشته پس از فارغ التحصیلی، می تواند در زمینه بهره برداری، سرویس، نگهداری و تعمیرات وسایل و دستگاههای ابزار دقیق، کنترل و الکترونیکی موجود در نیروگاهها و شرکت های آب و برق منطقه ای تابعه وزارت نیرو موفق بوده و علاوه بر این، همراه کارشناسان مربوطه می تواند در زمینه بهبود روشهای بهره گیری از سیستمهای مزبور همکاری نماید.

طول دوره و شکل نظام :

طول متوسط دوره گردانی برق - الکترونیک و ابزار دقیق ۲ سال است و دروس نظری و عملی آن بصورت واحدی در حداقل ۴ ترم ارائه میگردد و نظام آموزشی آن مطابق

آئین نامه مصوب آموزشهای کاردانی در بخش صنعت از نوع آموزشهای علمی - کاربردی میباشد .

طول هر ترم ۱۷ هفته آموزش کامل است و زمان تدریس هر واحد نظری ۱۷ ساعت. آزمایشگاهی ۵۱ ساعت و کارگاهی و بازدید ۶۸ ساعت در طول یک ترم است .

واحدهای درسی دوره :

تعداد کل واحدهای درسی این دوره ۷۲ واحد به شرح ذیل است :



۱۱ واحد	- درس عمومی
۱۲ واحد	- درس پایه
۲۴ واحد	- درس اصلی
۲۵ واحد	- درس تخصصی

* کارآموزی دوره شامل کارآموزی (۱) و کارآموزی (۲) میباشد که هر یک به میزان حداقل ۱۳۶ ساعت بوده و تحت نظر یک استاد کارآموزی درمطبهای مشخص شده در برنامه ارائه میگرددند.

در انتهای کارآموزی دانشجو موظف به ارائه یک گزارش کامل در رابطه با کارآموزی انجام شده میباشد و نمره کارآموزی بستوجه به گزارش مزبور و ارزشیابی اعلام شده از طرف محل کارآموزی دانشجو توسط استاد کارآموزی تعیین خواهد گردید .

شرایط ورودی های به دوره :

اولویت ورودی های به دوره بستوجه به نظام جدید آموزش متوسطه به ترتیب اهمیت عبارت است از :

- ۱- دیپلمه های شاخه تحصیلی فنی و حرفه ای در رشته های مرتبط (از قبیل الکترونیک و الکتروتکنیک)
- ۲- دیپلمه های شاخه تحصیلی نظری - رشته ریاضی فیزیکی
- ۳- دیپلمه های شاخه تحصیلی نظری - رشته علوم تجربی

((فملى دروم))

جدول عناوين دروس



جدول مقایسه سهم ساعات دروس عمومی، پایه، اصلی و تخصصی

کارדانی علمی - کاربردى برق - الکترونیک و ابزار دقیق

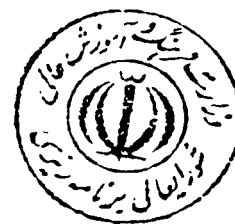
(از نوع تکنیسی فنی)

محدوده مجاز (درصد)	درصد	جمع	ساعات عملی	ساعات نظری	
۲۵ - ۳۰	۱۱ / ۵	۲۰۲	۲۴	۱۷۰	دروس عمومی
	۱۸ / ۳	۳۲۳	۱۷۰	۱۵۳	دروس پایه
۳۵ - ۴۵	۲۵ / ۶	۶۲۹	۳۲۳	۳۰۶	دروس اصلی
۳۰ - ۴۰	۳۴ / ۶	۶۱۲	۳۲۳	۲۸۹	دروس تخصصی
	۱۰۰	۱۷۶۸	۸۵۰	۹۱۸	جمع

جدول مقایسه سهم ساعات دروس عملی و نظری در دوره

کاردانی علمی - کاربردى برق - الکترونیک و ابزار دقیق

(از نوع تکنیسی فنی)



محدوده مجاز (درصد)	سهم ساعات		نوع دروس
	درصد (%)	مجموع ساعات	
۴۰ - ۵۵	۴۸	۸۵۰	دروس عملی
۴۵ - ۶۰	۵۲	۹۱۸	دروس نظری
	۱۰۰	۱۷۶۸	جمع

دوره‌گردانی علمی - کاربردی برق - الکترونیک و ابزار دقیق

جدول دروس عمومی


تعداد واحد	جمع ساعات	ساعت نظری	ساعت عملی	پیشنیاز	عناوین دروس	شماره درس
۲	۲۴	۲۴	—	—	معارف اسلامی (۱)	۱
۲	۲۴	۲۴	—	—	اخلاق و تربیت اسلامی	۳
۳	۵۱	۵۱	—	—	فارسی	۷ *
۳	۵۱	۵۱	—	—	زبان خارجی	۸ *
۱	۲۴	—	۲۴	—	تربیت بدنی (۱)	۹
۱۱	۲۰۴	۱۷۰	۳۴		جمع	

* هر یک از دروس زبان فارسی و زبان خارجی باید در هفته حداقل در دو جلسه تدریس شوند .



دوره کاردانی علمی - کاربردی برق - الکترونیک و ابزار دقیق

جدول دروس پایه

شماره درس	عناوین دروس	تعداد واحد	جمع ساعات	ساعت نظری	ساعت عملی	پیشنیاز
۰۱	ریاضیات عمومی	۳	۵۱	۵۱	—	—
۰۲	فیزیک عمومی	۳	۵۱	۵۱	—	—
۰۳	ریاضیات کاربردی	۲	۳۴	۳۴	—	۰۱
۰۴	کارگاه عمومی مکانیک	۱	۶۸	—	۶۸	—
۰۵	آشنایی با مبانی کامپیوتر	۲	۶۸	۱۷	۵۱	—
۰۶	رسم فنی برق	۱	۵۱	—	۵۱	—
						
جمع		۱۲	۳۲۳	۱۵۳	۱۷۰	

دوره‌گردانی علمی - کاربردی برق - الکترونیک و ابزار دقیق

جدول دروس اصلی

شماره درس	عنوان دروس	مقدار واحد	جمع ساعات	ساعت نظری	ساعت عملی	پیشنیاز
۰۷	مدارهای الکتریکی (۱)	۲	۵۱	۵۱	—	۰۲ و (۰۳ یا همزمان)
۰۸	مدارهای الکتریکی (۲)	۲	۲۴	۲۴	—	۰۷
۰۹	اندازه‌گیری الکتریکی	۲	۲۴	۲۴	—	۰۷ یا همزمان
۱۰	کارگاه عمومی برق	۱	۶۸	—	۶۸	—
۱۱	آزمایشگاه اندازه‌گیری الکتریکی	۱	۵۱	—	۵۱	۰۹
۱۲	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی	۱	۵۱	—	۵۱	۰۸ یا همزمان
۱۳	کنترل مقدماتی	۲	۲۴	۲۴	—	۰۳
۱۴	الکترونیک عمومی	۲	۵۱	۵۱	—	۰۷ یا همزمان
۱۵	آزمایشگاه الکترونیک عمومی	۱	۵۱	—	۵۱	۱۴
۱۶	مدارهای منطقی	۲	۲۴	۲۴	—	۱۴
۱۷	آزمایشگاه مدارهای منطقی	۱	۵۱	—	۵۱	۱۶
۱۸	مبانی ماشین های الکتریکی	۲	۲۴	۲۴	—	۰۸ یا همزمان
۱۹	الکترونیک صنعتی	۲	۲۴	۲۴	—	۱۴
۲۰	آزمایشگاه الکترونیک صنعتی	۱	۵۱	—	۵۱	۱۹
جمع		۲۴	۶۲۹	۳۰۶	۳۲۳	



دوره کاردانی علمی - کاربردی برق - الکترونیک و ابزار دقیق

جدول دروس تخصصی

شماره درس	عناوین دروس	تعداد واحد	جمع ساعات	ساعت تئوری	ساعت عملی	پیشنیاز
۲۱	میکروپروسور	۱	۲۴	۲۴	—	۱۶
۲۲	نقشه خوانی نیروگاه	۱	۵۱	—	۵۱	۰۶
۲۳	امول کنترل صنعتی	۲	۴۴	۴۴	—	۱۳ با همزمان
۲۴	سیستم های کنترل نفوماتیکی و هیدرولیکی و آزمایشگاه	۲	۶۸	۱۷	۵۱	۱۳ و (۳۰ یا همزمان)
۲۵	کنترل کننده های الکترونیکی و آزمایشگاه	۲	۶۸	۱۷	۵۱	۱۳ و ۱۴
۲۶	کنترل نیروگاه	۳	۵۱	۵۱	—	۲۳
۲۷	مدارات پالس و سوئیچینگ	۲	۴۴	۴۴	—	۱۴
۲۸	تعمیرکارتهای الکترونیکی	۲	۶۸	۱۷	۵۱	۱۶
۲۹	حفاظت و سیستم های کسب اطلاعات	۲	۴۴	۴۴	—	۲۷
۳۰	ابزار دقیق و اندازه گیری کمیات غیرالکتریکی	۳	۵۱	۵۱	—	۰۹
۳۱	آزمایشگاه اندازه گیری کمیات غیرالکتریکی	۱	۵۱	—	۵۱	۳۰
۳۲	کارگاه ابزار دقیق	۱	۶۸	—	۶۸	۳۰
۳۳	کارآموزی (۱)	۱	۱۳۶	—	۱۳۶	بعد از ترم اول
۳۴	کارآموزی (۲)	۱	۱۳۶	—	۱۳۶	۲۳
جمع		۲۵	۸۸۴	۲۸۹	۵۹۵	



((فصل سوم))

— فصل دروس



شماره درس : ۰۱
نوع درس : نظری
تعداد ساعات : ۵۱

نام درس : ریاضیات عمومی
تعداد واحد : ۳
درس پیشنیاز : —



۱- کلیات

۱-۱- مختصات دکارتی و قطبی

۱-۲- معادله خط و دایره در مختصات دکارتی و قطبی

۲- حد تابع

۲-۱- تعریف تابع و اعمال روی توابع

۲-۲- حد و قضایای مربوط به آن

۲-۳- حد چپ و راست

۲-۴- پیوستگی

۳- مشتق

۳-۱- تعریف مشتق و دستوره‌های مشتق‌گیری از توابع

۳-۲- تابع معکوس و مشتق آن

۳-۳- مشتق توابع مثلثاتی و معکوس آنها

۳-۴- قضیه رل ، قضیه میانگین

۳-۵- بسط تیلر

۳-۶- کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق

۳-۷- منحنیها و شتاب در مختصات قطبی

۳-۸- کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات

۴- انتگرال

- ۴-۱- تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته
- ۴-۲- قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال
- ۴-۳- تابع اولیه و رابطه بین مشتق و انتگرال یک تابع
- ۴-۴- روشهای تقریبی برآورد انتگرال
- ۴-۵- کاربرد انتگرال در محاسبه سطح ، حجم ، طول منحنی ، گشتاور ، مرکز ثقل ، کار و ... (در مختصات قطبی و دکارتی)
- ۴-۶- لگاریتم ، تابع نمایی ، مشتق و انتگرال آنها
- ۴-۷- روشهای مختلف انتگرال گیری مانند تغییر متغیر ، جزء به جزء و

تجزیه کسرها



- ۵- سریها و دنباله ها
- ۵-۱- تعریف دنباله ها و سری عددی
- ۵-۲- تعریف همگرایی و واگرایی سری عددی و قضایای مربوطه
- ۵-۳- انتگرال نامعین
- ۵-۴- سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده

نـام درس : فیزیک عمومی

تعداد واحد : ۳

درس پیشنیاز: —

شماره درس : ۰۲

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۵۱



فصل اول : حرارت

تعاریف حرارت و درجه حرارت و واحدهای اندازه‌گیری حرارت ، اشکلهای حرارتی ، اقسام دماسنج ، مقدارحرارت ، سنجش مقدارحرارت ، کالریمترها و انواع آن ، انتقال حرارت ، هدایت ، کموکسیون ، تشعشع ، محاسبه کار ، تبادل حرارت ، تعریف گرمای نهانی و انواع آن ، گاز کامل ، خواص ترمودینامیکی گازهای کامل ، گرمای ویژه گازهای کامل ، انبساط اجسام جامد ، انبساط مایعات ، مقایسه انبساط مایعهای مختلف ، اندازه‌گیری فشار گازها ، انبساط گازها ، رابطه بین حرارت و گاز ، تغییرحجم و فشارگازها ، اثرگرما برفشارهوا ، رطوبت هوا .

فصل دوم : مکانیک

تعریف علم مکانیک ، معرفی سیستم‌آحاد بین المللی و روش تبدیل آحاد به یکدیگر ، قوانین نیوتن و جاذبه ، سیالات و خصومیات آنها ، کمیت های عددی و برداری ، مشخصات یک بردار ، انواع بردارها ، تجزیه وترکیب بردارها ، نیرو ، مفهوم نیرو و گشتاور ، امل گشتاورها ، کوپل ، انتقال نیرو ، تعیین برآیند مجموعه نیروهای متوازی و همگرا ، تعیین مرکز ثقل اجسام و سطوح هندسی ، کاروانرژی ، انتشارامواج فشاری والکترومغنیته .

فصل سوم : الکتروسیسته

تعاریف کمیت های الکتریکی و واحدهای آنها (کارالکتریکی ، ذرکانس زمان متناوب جریان و شدت جریان ، اختلاف پتانسیل ، مقاومت ، ظرفیت

الکتریکی مقدار بار الکتریکی) ، مدارها، خواص اصلی ، قانون اهم
مقاومت یک هادی بر حسب درجه حرارت، ترکیب مقاومتها، اتصال مقاومت
و قوانین مربوطه ، اندازه گیریهای برق .

فصل چهارم : نور

روشنائی و واحدهای اندازه گیری آن ، پدیده انتشار نور ، انعکاس و
انکسار نور در سطوح صاف ، انعکاس و انکسار نور در سطوح منحنی ، عدسیها ،
طیفهای نور ، وسایل نوری ، دوربین ها، تلسکوپ و میکروسکوپ .



نام درس : ریاضیات کاربردی
تعداد واحد : ۲
درس پیشنیاز: ریاضیات عمومی

شماره درس : ۰۳
نوع درس : نظری
تعداد ساعت : ۳۴



۱- بردارها :

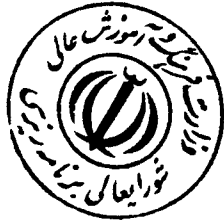
تعریف - نمایش بردار - جمع و تفریق بردارها - ضرب عدد در بردار -
مختصات فضایی - مولفه های بردار - کسینوسهای هادی یک بردار - مختصات
قطبی در صفحه - مختصات قطبی فضایی یا مختصات کروی - حاصلضرب عددی یا
اسکالر یا داخلی دو بردار - خواص حاصلضرب عددی - حاصلضرب هندسی یا
خارجی دو بردار - ضرب مختلط سه بردار .

۲- اعداد مختلط :

- نمایش عدد منفی روی محور اعداد حقیقی بصورت عدد مثبت با زاویه 180°
درجه و بیان اینکه زاویه 90° درجه نمایش $z = \sqrt{-1}$ است .
- نمایش قائم و قطبی اعداد مختلط و تبدیل آنها
- نمایش بردار گردان یک موج کسینوسی بشکل عدد مختلط
- تبدیل مور مختلف اعداد مختلط بیکدیگر
- اعمال ریاضی با اعداد مختلط : بزرگی و کوچکی ، جمع ، ضرب ، تقسیم ،
توان و ریشه (بصورت فرمولی و ترسیمی)

۳- ماتریسها :

- تعریف ماتریس
- عملیات ماتریسی
تساوی ، جمع ، تفریق ، ضرب و ضرب اسکالر



- ماتریس یکه

- نمایش ماتریسی معادلات

- ماتریس معکوس و عملیات آن

۴- معادلات دیفرانسیل :

طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها ، خانواده منحنیها و مسیرهای
قائم الگوهای فیزیکی ، معادلات جداشدنی ، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه
اول ، معادله همگن ، معادله خطی مرتبه دوم ، معادله همگن با ضرایب
شابت ، روش ضرایب نامعین ، روش تغییر پارامترها ، کاربرد معادلات مرتبه
دوم در فیزیک و مکانیک .

۵- حساب ترسیمی

- کلیات ، مقیاس متناسب و تقسیمات ، هیستوگرام یانمودارستونی ، گرافها
و تبدیل فرمولی به ابعاد ترسیمی ، کاغذهای لگاریتمی و نیمه لگاریتمی
، نمودرافها

شماره درس : ۰۴
نوع درس : عملی
تعداد ساعت : ۶۸

نام درس : کارگاه عمومی مکانیک
تعداد واحد : ۱
درس پیشنیاز : —

۱- آشنائی با اصول ایمنی و بهداشتی در کارگاه

۲- کارگاه ماشین ابزار

- ابزار شناسی

- وسایل اندازه گیری

- سوهانکاری

- اره کاری

- مته کاری

- شناخت ماشینهای ابزار

۳- کارگاه لوله کشی

- اتصالات شیرها

- انواع لوله ها

- آشنائی با سیستمهای لوله کشی

۴- کارگاه ورقکاری و جوشکاری

- جوشکاری با قوس الکتریکی

- جوشکاری با استیلن - اکسیژن

- نقطه جوش

۵- کارگاه ریخته گری

- آشنائی با ماسه

- نحوه قالب گیری با ماسه

- ریختن وسایل ساده از آلومینیوم



نام درس : آشنایی با مبانی کامپیوتر

شماره درس : ۵۰

نوع درس : نظری، عملی

تعداد ساعت : ۱۷ + ۵۱

تعداد واحد : ۲

درس پیشیناز : —



۱- تعریف کامپیوتر و خلاصه ای از تاریخچه کامپیوتر و نسلهای کامپیوتری

۲- انواع کامپیوتر از نظر ابعاد ، سرعت انجام عملیات و حجم حافظه

۳- تشریح اولیه کامپیوتر (اجزاء اصلی سخت افزار و نرم افزار)

شامل : واحد پردازشگر مرکزی (C.P.U)
دستگاههای ورودی و خروجی (I/O Devices)
حافظه های جانبی (Auxiliary Memory)
برنامه های کاربردی (Application Programms)

۴- آشنایی با کامپیوتر شخصی (PC) ، اهداف استفاده از آن و متعلقات آن

شامل صفحه کلید (Keyboard) ، صفحه نمایشگر ، چاپگرها ، دیسکها و ...

۵- مبانی برنامه نویسی کامپیوتر شامل :

هدف از نگارش برنامه ، الگوریتم و فلوجارت

۶- زبانهای برنامه نویسی و انواع آن (Highlevel , Lowlevel)

۷- برنامه نویسی ساده به زبان Basic شامل :

طریقه ایجاد برنامه جدید ، Save کردن و Load کردن برنامه ها ، عملیات تقسیم ، تفریق ، جمع و توان در زبان Basic ، ورود اطلاعات و نحوه Print کردن ، نوشتن برنامه های ساده به زبان Basic و نشان دادن الگوریتم و فلوجارت آن برنامه و اجرای برنامه مزبور (Run) توسط کامپیوتر و غلط گیری برنامه

۸- تعریف سیستم عامل و انواع آن ، توضیح در مورد سیستم عامل DOS و آشنایی

با چند دستور مقدماتی سیستم عامل DOS شامل :

تعریف فایل ، ایجاد فهرست فرعی (MD) ، تغییر فهرست فرعی (CD)

از بین بردن فهرست فرعی (RD) ، فهرست گرفتن از محتویات یک درایو

یا فهرستهای فرعی آن (DIR) ، چگونگی تغییر درایو ، آشنایی با فرمانهای

TYPE ، CLS ، REN ، TREE ، VER ، VOL ، DEL ، COPY ، TIME ، DATE

۱۰- کار عملی با کامپیوتر (کارکردن مقدماتی با DOS و اجرای برنامه های

ساده به زبان Basic)

نحوه ارائه درس :

کلاس درس بایستی درمحل اتاق کامپیوتر تشکیل شده و به هنگام ارائه هر

یک از مطالب درس عملاً نیز موارد لازم به دانشجو به روی کامپیوتر نشان

داده شود .

شماره درس : ۰۶
نوع درس : عملی
تعداد ساعت : ۵۱



نام درس : رسم فنی برق
تعداد واحد : ۱
درس پیشنیاز : —

- آشنایی با علائم و استانداردهای مختلف در نقشه های برقی
- نقشه کشی تاسیسات الکتریکی ، سیم کشی و روشنایی
- نقشه کشی دیانگرامهای دیجیتالی ترکیب رله ها و کنتاکتورها
- نقشه کشی دیانگرامهای آنالوگ ، سیستمهای کنترل
- آشنایی با نقشه های الکتریکی مربوط به نیروگاهها ، پستهای انتقال و توزیع مدارهای فرمان ، اندازه گیری ، حفاظت و کنترل
- آشنایی با نقشه های مربوط به سیستمهای مخابراتی و سوئیچینگ

نام درس : مدارهای الکتریکی (۱)
 شماره درس : ۰۷
 تعداد واحد : ۳
 نوع درس : نظری
 درس پیشنهادی: فیزیک عمومی و (ریاضیات کاربردی
 یا همزمان)
 تعداد ساعت : ۵۱

- ۱- معرفی المانهای الکتریکی (منابع ولتاژ - منابع جریان - مقاومت - سلف - خازن)
- ۲- اتصال المانها بصورت سری ، موازی و مختلط - تعیین المانهای معادل
- ۳- قوانین کیرشهف و استفاده از آنها برای حل مدار
- ۴- حل مدارهای اهمی به روش گره و مش
- ۵- معرفی قضایای جمع آثار - تبدیل منابع - تونن و نورتن
- ۶- معرفی رفتار مدارهای RL و RC در حالت بدون تحریک
- ۷- معرفی رفتار مدارهای RL و RC در حالت تحریک پله
- ۸- معرفی رفتار مدارهای RLC در حالت بدون تحریک و با تحریک پله



نام درس : مدارهای الکتریکی (۲)
 تعداد واحد : ۲
 درس پیشنهادی: مدارهای الکتریکی (۱)
 شماره درس : ۰۸
 نوع درس : نظری
 شماره درس : ۳۴

۱- معرفی منابع سینوسی - بررسی شکل موج سینوسی - معرفی فازور

۲- معرفی مفهوم امیدانس

۳- تحلیل شبکه های الکتریکی در حالت دائم سینوسی بکمک فازور

۴- بررسی رفتار پاسخ فرکانس انواع فیلترها

۵- بررسی تشدید در مدارهای الکتریکی

۶- معرفی توان اکتیو و راکتیو

۷- معرفی شبکه های سه فاز



نم نام درس : اندازه گیری الکتریکی
تعداد واحد : ۲
شماره درس : ۰۹
نوع درس : نظری
تعداد ساعت : ۳۴
درس پیشیناز: مدارهای الکتریکی (۱) پاهزمان



۱- مقدمه و تعاریف اولیه

- دقت و خطاهای سنجش

- مشخه های دستگاههای اندازه گیری

- توسعه حدود و سنجش و عدد ثابت سنجش

۲- روشهای اندازه گیری (مستقیم ، مقایسه ای و ...)

۳- انواع دستگاههای اندازه گیری از نظر ساختمان

- دستگاههای اندازه گیری با قاب گردان ، باقاب ملیبی و آهنربای دایم ،

با آهن گردان ، با آهنربای گردان ، الکترواستاتیکی ، الکترو دینامیکی ،

اندوکسیونسی و ...

۴- سنجش جریان ، ولتاژ مقاومت ، توان اکتیو و راکتیو ، ضریب قدرت ،

فرکانس و ... توسط دستگاههای مربوطه

۵- کنتورها

- کنتور جریان متناوب (تکفاز اکتیو) ، راکتیو ، باتعریفه ، از دوسو

تغذیه نشاندهنده بارماکزیمم .

۶- آشنایی با دستگاههای دیگر اندازه گیری

- پلهای اندازه گیری ، گالوانومتر ، اسیلوگراف ، اسیلوپیر ، توربوگراف ،

وقایع زتارها ، فامله یابها ، اسیلوسکوپ ، سنکروسکوپ و ...

- استفاده از ترانسدیوسرها در دستگاههای اندازه گیری

نـام درس : کارگاه عمومی برق

تعداد واحد : ۱

درس پیشنیاز: —

شماره درس : ۱۰

نوع درس : عملی

تعداد ساعت : ۶۸



- ۱- شناسایی ابزار کاربردی در برق (سیم چین ، سیم لخت کن ، و ...)
- ۲- لخت کردن و فرم دادن سیمها
- ۳- انواع اتصالات (لحیم کاری ، اتصالات پیچی ، بافتن سیمها و ...)
- ۴- مدارهای روشنایی (کلید یکپل ، دوپل ، تبدیل ، پریز ، کلید ملطیبی ، مدار لامپ فلورسنت)
- ۵- مدارهای خبری و موتی (زنگ اخبار و نوراتور ، مکالمه داخلی آیفون ، دربازکن ، مدار خبری اتاق بیمار)
- ۶- سیم کشی توکار با انواع لوله ها (خرطومی ، فولادی ، بسل برگردان)
- ۷- سیم کشی فتوسل بدون کنتاکتور و با کنتاکتور
- ۸- مدار ساده کنتاکتور با یک لامپ (کنتاکت باز و بسته)
- ۹- مدار سیم کشی کولر
- ۱۰- سیم کشی راه پله ها با تایمر

نام درس : آزمایشگاه اندازه‌گیری الکتریکی
 تعداد واحد : ۱
 شماره درس : ۱۱
 نوع درس : عملی
 تعداد ساعت : ۵۱
 درس پیشنهادی: اندازه‌گیری الکتریکی



مقدمه :

- هدف از آزمایشگاه

- طرز کار با ولتمتر و آمپر متر و آومتر و مطالب حفاظتی در کاربرد

آنها (کالیبره کردن دستگاه اندازه‌گیری ، حوزه سنجش - خطا - دقت

و توسعه رنج و ...)

- اندازه‌گیری جریان و ولتاژ AC و DC بروش مستقیم و مقایسه‌ای

- اندازه‌گیری مقاومت - سلف - خازن - بروش مستقیم و غیرمستقیم

- یلهای اندازه‌گیری (وتستون - تامسون - شرینگ - وین - ماکسول و...)

- اندازه‌گیری توان DC و AC (یک فاز و سه فاز - توان اکتیو و راکتیو)

- کنتور اندوکسیونی یک فاز و سه فاز

- اندازه‌گیری آمپرساعت (بار الکتریکی)

- اندازه‌گیری مقاومت زمین

- طرز کار با $\cos 0$ متر وفرکانس مترهای ارتعاش بایل یکسوکننده و غیره

- طرز کار با دستگاههای دیجیتالی

- آشنائی و کار با اسیلوسکوپ

- آشنائی با شباتها (وقایع نگارها ، نوسان نگار ، شباتهای و لتاژ،

شباتهای فرکانس و شباتهای توان)

- کار با دستگاه فازیباب و فازمتر دوپل

- کار با دستگاه سنکرونیزاسیون

نم نام درس : آزمایشگاه مدارهای الکتریکی شماره درس : ۱۲
تعداد واحد : ۱ نوع درس : عملی
درس پیشنهادی : مدارهای الکتریکی (۲) یا همزمان تعداد ساعت : ۵۱

- آزمایش ۱- آشنائی با الکتریسیته ساکن و منابع تولید الکتریسیته
- آزمایش ۲- بررسی مقاومتهای اهمی ، سلفی ، خازنی در مدارات جریان مستقیم و متناوب
- آزمایش ۳- آشنائی با وسایل اندازه گیری (اهم متر- آمپر متر- ولت متر) و آشنائی با موارد استعمال آنها
- آزمایش ۴- بررسی قوانین اهم ، کیرشهف ، تقسیم ولتاژ و جریان
- آزمایش ۵- بررسی قضایای تونن و نورتن و جمع اثرها
- آزمایش ۶- بررسی حالت های رزونانس در مدارات RLC سری و موازی و پاسخ این مدارها به ورودی یله ای
- آزمایش ۷- مدارات مشتق گیر و انتگرال گیر
- آزمایش ۸- بررسی قوانین الکترومغناطیس (ایجاد میدان مغناطیسی ، خطوط قوا ، آهنربای مصنوعی)
- آزمایش* ۹- بررسی مدارات سه فاز متقارن ستاره مثلث و تبدیل آنها بیکدیگر
- * این آزمایش در صورت امکان اجرا شود



شماره درس : ۱۳
نوع درس : نظری
تعداد ساعت : ۳۴



نام درس : کنترل مقدماتی
تعداد واحد : ۲
درس پیشنیاز : ریاضیات کاربردی

- ۱- انواع سیستمهای کنترل (خطی - غیرخطی - یک / چند ورودی و یک / چند خروجی - مستقل از زمان یا وابسته به زمان و ...
- ۲- بدست آوردن بلوک دیاگرام سیستمهای کنترل بطور کیفی
مثال : کنترل درجه حرارت گمازهای خروجی از انگوز در واحد گمازی
- کنترل دور محور در واحد بخاری
- کنترل درجه حرارت یک اتاق
- ۳- سیستمهای کنترل مدار باز :
- سیستمهای کنترل مدار بسته ، مثال کنترل دور محور توربوژنراتور
- کنترل سوخت بویلر در واحد بخاری ، کنترل سطح آب درام
- ۴- مقایسه سیستمهای مدار باز و بسته و ذکر مزایا و معایب هر کدام
- ۵- مفهوم تابع تبدیل و بدست آوردن آن برای مدارهای کنترل (بطور کیفی و ساده) - مفهوم ثابت زمانی - کند و تند بودن سیستمها ، اشارات فیدبک در سیستم .
- ۶- مشخصات پاسخ زمانی سیستمها (بطور کیفی) - overshoot (پیرش) - rise time ، کندی و تندی - خطای گذرا و ماندگار و ...
- ۷- مروری بر روشهای کنترل ، کنترل ایده آل از نظر پاسخ ، خطا ، نویز و حساسیت
- ۸- اشاره ای به استانداردهای بکاررفته در سیستمهای کنترل ، مثلاً " استاندارد I.S.A
- ۹- مفهوم بیایداری در سیستمهای کنترل (بطور کیفی) و تست بیایداری یک سیستم - علل ناپایداری سیستمها- روشهای بیایدارکردن (بطریق کیفی)

شماره درس : الکترونیک عمومی

شماره درس : ۱۴

تعداد واحد : ۳

نوع درس : نظری

درس پیشنیاز: مدارهای الکتریکی (۱) یا همزمان

تعداد ساعات : ۵۱



۱- فیزیک الکترونیک :

هادیها و عایقها و نیمه هادیها، نیمه هادی نوع n و p و اتصال p-n

۲- دیود ، محدودیتها، دیود زنر ، دیود نوری LED

۳- مدارهای دیودی ، مدار معادل دیود ، یکسو کننده های نیم موج ، تمام موج ، بررسی ریبیل ، مدارهای خاص با دیود ، بالابرنده ولتاژ .

۴- ترانزیستور

انواع ترانزیستور ، منحنی های مشخصه ، بایاسینگ خط بار و نقطه کار

۵- تقویت کننده های ترانزیستوری ، امیترمشتکی ، کلکتور مشتکی ، بیس مشترک ، بررسی کیفی هر کدام و مورد استفاده ، مداردارلینگتون ، تقویت کننده های آبشاری .

۶- ترانزیستور اثر میدان (F.E.T)

ساختمان و طرز کار ، مشخصه ها، بایاسینگ ، مقایسه با ترانزیستور

BJT معمولی اشاره ای به تقویت کننده ها با استفاده از FET ، دلیل

استفاده از FET معایب و مزایا .

۷- آشنایی مقدماتی با تقویت کننده های عملیاتی OP_ amp

اشاره ای به کاربردهای OP_ amp

نام درس : آزمایشگاه الکترونیک عمومی
تعداد واحد : ۱
درس پیشنهادی: الکترونیک عمومی
شماره درس : ۱۵
نوع درس : عملی
تعداد ساعت : ۵۱



- ۱ - آشنایی با وسایل آزمایشگاه الکترونیک
- ۲ - آشنایی با اجزاء مدار
- ۳ - دیود و مشخصات آن
- ۴ - یکسو سازها و صافی های منابع تغذیه
- ۵ - کاربرد دیود در مدارهای تغییر دهنده شکل موج
- ۶ - مدارهای انتقال دهنده و چند برابر کننده ولتاژ
- ۷ - طرح منبع تغذیه (امتحان نیم ترم)
- ۸ - آشنایی با ترانزیستور
- ۹ - تعیین پارامترهای β ترانزیستور با استفاده از منحنی نگار
- ۱۰ - بررسی یک تقویت کننده امیتر مشترک
- ۱۱ - بررسی پایداری نقطه کار ترانزیستور
- ۱۲ - G.F.E.T
- ۱۳ - طرح یک تقویت کننده یک طبقه

شماره درس : ۱۶
نوع درس : نظری
تعداد ساعت : ۳۴

ننام درس : مدارهای منطقی
تعداد واحد : ۲
درس پیشنیاز : الکترونیک عمومی



۱- آشنائی با جبر بول

تعاریف ، قوانین جبر بول ، روشهای مختلف نمایش روابط منطقی

۲- آشنائی با گیت های لاجیکی

سیستمهای منطقی ، گیتهای مختلف نمایش روابط منطقی با ذکر تراشه های

مربوطه

۳- مدار گیتهای منطقی ساده ، استفاده از دیود و ترانزیستور و مقایسه

انواع گیتهای منطقی (از لحاظ ساختمان فیزیکی) با یکدیگر

۴- ساده کردن روابط منطقی

فرم استاندارد عبارات بول ، روش نمایش با اعداد و نقشه کارنو ،

ساده کردن توابع به کمک جدول کارنو

۵- مدارات ترکیبی

روش طراحی مدارات منطقی ، کودر ، دکودر ، جمع کننده های بساینری و

تفریق کننده

۶- مدارات ترتیبی

مقدمان ، فلیپ فلاپها ، شمارنده ها ، ذکر برخی کاربردهای شمارنده ها

مثل ساختن تایمر و ...

۷- مدارات واسطه

کودر ، دکودر ، مالتی پلکس ، دیالتی پلکس ، مبدل (A/D و D/A)

شماره درس : ۱۷
نوع درس : عملی
تعداد ساعت : ۵۱

نام درس : آزمایشگاه مدارهای منطقی
تعداد واحد : ۱
درس پیشنیاز : مدارهای منطقی

- آشنایی با مدارهای الکترونیکی تشکیل دهنده گیت‌های ساده

- آزمایش با گیت‌های منطقی

- آزمایش مدارهای ترکیبی شامل : AND , NAND , OR , ... (با IC)

۱- کوردر - دیکودر - تبدیل کد

۲- نشان دهنده‌ها (LED ، لامپ‌های هفت قطعه‌ای)

- آزمایش مدارهای ترتیبی شامل :

۱- انواع فلیپ فلاپها

۲- شمارنده‌ها

۳- شمارنده‌های سنکرون و آسنکرون

۴- شیفت رجیسترها



نام درس : مبانی ماشینهای الکتریکی شماره درس : ۱۸
 تعداد واحد : ۲ نوع درس : نظری
 درس پیشنهادی : مدارهای الکتریکی (۲) یاهزمان تعداد ساعت : ۳۴



۱- اصول و تعاریفی از الکترومغناطیس :

- میدان مغناطیسی و کمیتات مربوطه مانند شدت - شار - چگالی فوران
- مواد مغناطیسی - اشباع مغناطیسی
- هیستریزیس - جریانهای گردابی و فوکو - القاء الکترومغناطیس

۲- ژنراتورها :

- ژنراتور ساده (تولید نیروی الکتروموتوری القاء شده ، رابطه فرکانس با تعداد قطب ، تنظیم ولتاژ) اشاره به ژنراتور DC ، ژنراتور سه فاز سنکرون (اصول کار ژنراتور ۳ فاز ، ساختمان) ، رفتار ژنراتور در شبکه (نقش سیستم تحریک در تنظیم ولتاژ و قدرت راکتیو ، تشریح Power chart و موازی کردن ژنراتور با شبکه) .

۳- موتورهای القایی :

- موتور آسنکرون سه فاز (ساختمان موتور آسنکرون ، طرز کار موتور آسنکرون ، لغزش و فرکانس جریان روتور ، کاربرد موتور آسنکرون سه فاز در نیروگاهها)
- موتور آسنکرون تکفاز (راه اندازی موتورهای آسنکرون تکفاز)

۴- ترانسفورماتور :

- ترانسفورماتور تکفاز (القاء - ترانسفورماتور ایده آل و واقعی - مدار معادل)
- ترانسفورماتور سه فاز (نسبت تبدیل - گروههای برداری)
- ترانسفورماتورهای اندازه گیری (ترانسفورماتور جریان - ترانسفورماتور ولتاژ)

ن‌نام درس : الکترونیک صنعتی
تعداد واحد : ۲
درس پیشنیاز: الکترونیک عمومی

شماره درس : ۱۹
نوع درس : نظری
تعداد ساعات : ۳۴

۱- آشنایی با المانهای الکترونیک صنعتی - تریتور - دیود - تریاک -
ترانزیستور قدرت و غیره .

۲- آشنایی با مدارهای فرمان و اسیلاتورهای فرمان - آشنایی با UJT

۳- لوازم جنبی در الکترونیک صنعتی (مجازکننده نوری ، فتوترانزیستور ،
تایمرها و ...)



۴- آشنایی با کاربرد تریتورها

۵- یکسوکننده‌ها - انواع - شرح کیفی

۶- اینورترها - مبدل‌های DC/AC - مبدل‌های فرکانس بطور کیفی

۷- چایرهای AC و DC بطور کیفی

شماره درس : ۲۰
نوع درس : عملی
تعداد ساعت : ۵۱



نسام درس : آزمایشگاه الکترونیک صنعتی
تعداد واحد : ۱
درس پیشنیاز : الکترونیک صنعتی

- ۱ - آشنایی با المانهای الکترونیک قدرت شامل :
دیود ، تریستور ، تراپاک ، دیاک ، ترانزیستور قدرت و ...
- ۲ - آشنایی با مدار فرمان و اسیلاتورهای فرمان
- ۳ - یکسو کننده های یک فاز و سه فاز دیودی
- ۴ - یکسو کننده های یک فاز و سه فاز دیودی
- ۵ - اینورترها

نام درس : میکروپروسور

شماره درس : ۲۱

تعداد واحد : ۲

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۳۴

درس پیشنیاز: مدارهای منطقی



۱- مقدمه ای بر میکروپروسورها:

- تاریخچه سیر تکاملی کامپیوترها، انواع میکروپروسورها (۸ بیتی ، ۱۲ بیتی ، ۱۶ بیتی و ...) ، کاربردهای میکروپروسورها، تعاریف اولیه (بیت ، بیت ، کلمه ، باس ، رجیستر و ...)

۲- سیستم اعداد باینری :

- مبنای دو ، جمع و تفریق اعداد در مبنای دو ، اعداد ثابت و اعداد با ممیز شناور باینری ، تبدیل اعداد باینری به اعشاری و برعکس .

- مبنای شانزده و مبنای هشت ، جمع و تفریق اعداد در مبناهای مذکور ، تبدیل اعداد باینری به مبنای ۸ و ۱۶ .

- چگونگی معرفی اعداد منفی در مبنای دو (اندازه علامت ، مکمل I ، مکمل II)

- اعداد BCD ، جمع و تفریق اعداد BCD ، تمحیح حاصل جمع یا حامل تفریق در اعداد BCD .

۳- بررسی ساختمان داخلی میکروپروسورها:

- بررسی ساختمان داخلی Z80 (شامل رجیسترها ، ALU ، واحد کنترل ، باس های ارتباطی)

- بررسی ساختمان داخلی 8085 (شامل رجیسترها ، ALU ، واحد کنترل ، باس های ارتباطی)

- طراحی یک ALU بطور کامل با استفاده از تراشه های 74181 و 74182 .

- بررسی رجیستر پرچم یا Flag .

۴- نرم افزار:

- بررسی روش های آدرس دهی در ریز پردازها

- زبان ماشین (اسمبلی) چیست ؟
- بررسی دستورات اسمبلی یک میکروپروسور (مثل Z80) بصورت دقیق
- بررسی اثر دستورات روی رجیستر Flag
- نوشتن برنامه های ساده برای فراگیری کار دستورات ماشین
- نوشتن برنامه های کاربردی نظیر:



برنامه تبدیل مبنا در اعداد
 برنامه جمع و تفریق چند عدد چند بایتی
 ضرب دو عدد ۸ بیتی
 برنامه تبدیل اعداد BCD به کد هفت قسمتی
 جداول look-up

- ۵- سخت افزارهای اساسی میکرو کامپیوترها
- معرفی حافظه های ROM و تراشه های آنها نظیر 2716 , 2732 و اتصال آن به میکروپروسور
- معرفی حافظه های RAM و تراشه های آنها نظیر 2114 , 6116 و اتصال آن به میکروپروسور
- معرفی پورت های ورودی و خروجی (غیرقابل برنامه ریزی) ، طرز ساخت یک پورت ورودی / یک پورت خروجی و نحوه اتصال آن به ریز پرداز.
- آدرس دهی حافظه ها و پورت هادریک سیستم میکرو کامپیوتری (یک سیستم مینیمم) .
- نوسان ساز
- بافرها و latch ها.
- ۶- مروری بر پورت های ورودی و خروجی :
- روش های اتصال دستگاههای ورودی و خروجی (پولینگ ، اینتراپت ، Handshaking)
- معرفی اجزای پورت 8255 و 8251

نسام درس : نقشه خوانی نیروگاه

تعداد واحد : ۱

درس پیشنیاز: رسم فنی برق

شماره درس : ۲۲

نوع درس : عملی

تعداد ساعت : ۵۱



نقشه کلی نیروگاه و نقشه راهنما، نقشه سیکل آب و بخار و بخار کمکی، هوای کنترل و سرویس، تصفیه آب، دیانگرام تک خطی تولید، دیانگرام تک خطی مدار داخلی، باطریخانه و برق اضطراری، حفاظت توربین، ژنراتور و ترانس، توضیح مسیرها و مدارهای کنترل (نقشه خوانی مدارهای کنترل دیجیتال، نقشه خوانی مدارهای کنترل آنالوگ) آشنایی با انواع استانداردهای نقشه‌های نیروگاهی، آشنایی با علائم استاندارد اجزاء متشکله سیکل های نیروگاهی از قبیل خطوط، شیرها، مبدل‌های حرارتی، وسایل کمکی، مخازن، انواع ماشین، اجزاء اندازه‌گیری و بررسی چند نقشه تفصیلی.

نظام درس : اصول کنترل منتهی

تعداد واحد : ۲

شماره درس : ۲۳

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۳۴



- درس پیشنیاز: کنترل مقدماتی یا همزمان
- ۱ - بیان ملزومات کنترل یک پدیده منتهی با یک مثال نیروگاهی
 - ۲ - اجزای یک حلقه کنترل :
 - پیروسه : تعیین مشخصات مورد لزوم (ورودی ، خروجی ، ...)
 - محرک : انواع ، محدودیتها ، منحنی های مشخصه شیرها و الوهاو..
 - نمونه گیر : رنج کار ، تنظیم و تشریح کاراندازه گیری جهت کنترل
 - کنترلر: انواع (هیدرولیک ، الکترونیک ، نفوماتیک)
 - ۳ - منظور از قراردادن کنترلر در مسیر یک پیروسه
 - ۴ - انتخاب کنترلرها بسته به مسائل اقتصادی ، نوع پیروسه ، اهمیت آن و ..
 - کنترلر P : تشریح نحوه کار یک کنترلر متناسب P ، کشیدن شکل و توضیح کیفی و تنظیم (الکترونیکی ، هیدرولیکی و نفوماتیکی)
 - کنترلر PI : تشریح نحوه کار یک کنترلر متناسب انتگرالی (PI) کشیدن شکل و توضیح کیفی و تنظیم (الکترونیکی ، هیدرولیکی و نفوماتیکی)
 - کنترلر PID : تشریح نحوه کار یک کنترلر متناسب انتگرالی (PID) و مشتق گیر ، کشیدن شکل و توضیح کیفی و تنظیم (الکترونیکی ، هیدرولیکی و نفوماتیکی)
 - در هر کدام از سه مورد اخیر نحوه کار شرح داده میشود و محدودیت ها و عیوب احتمالی خصوصا در کنترلرهای هیدرولیک و بادی شرح داده میشود.
 - ۵ - تشریح یک لوی کاهل کنترل منتهی مثلا " کنترلر درجه حرارت و بررسی موارد بالا روی آن .

۶ - تعریف و توضیح پارامترهای زمانی و فرکانسی نظیر ، تاخیر، پهنای
زمان پاسخ و بصورت کیفی .



نام درس : سیستم های کنترل نفوماتیکی و هیدرولیکی و آزمایشگاه
 تعداد واحد : ۲
 شماره درس : ۲۴
 نوع درس : نظری، عملی
 درس پیشنیاز: کنترل مقدماتی و (ابزار دقیق و)
 اندازه گیری کمیات غیر الکتریکی یا همزمان (تعداد ساعت : ۱۷ + ۵۱)

۱- چگونگی تولید هوای فشرده و انواع آن

۲- چگونگی تبدیل اطلاعات الکتریک به نفوماتیک و هیدرولیک و بالعکس

۳- آشنایی با انواع مبدلها

۴- آشنایی با محرکهای هیدرولیک و نفوماتیک و موتوری

۵- لوازم مورد نیاز در کنترل نفوماتیک و هیدرولیک بطور کیفی

(سولنوئیدها ، ولوها ، سوئیچ ها ، تقویت کننده ها ، تنظیم کننده ها)

۶- آشنایی باکنترل کننده های P - PI - PID ، هیدرولیکی ، نفوماتیکی

بمورت کیفی و مقایسه

۷- اصول نگهداری و معایب احتمالی هر کدام از قسمتهای فوق الذکر.

آزمایشگاه

- آشنایی با مبدلهای مختلف در نفوماتیک و هیدرولیک

- آشنایی با نحوه کار سولنوئیدها

- آشنایی با نحوه کار ولوها

- آشنایی با نحوه کار سوئیچ ها

- آشنایی با نحوه کار تقویت کننده ها

- آشنایی با نحوه کار تنظیم کننده ها

- کنترل کننده های P - PI - PID



ننام درس : کنترل کننده های الکترونیکی و آزمایشگاه
تعداد واحد : ۲
شماره درس : ۲۵
نوع درس : نظری، عملی
تعداد ساعات : ۱۷ + ۵۱
درس پیشنهادی: کنترل مقدماتی و الکترونیک عمومی

- آشنایی با کنترل الکترونیکی و نقش الکترونیک در قسمت های مختلف کنترل

- ملزومات یک سیستم کنترل الکترونیکی

- مدارهای کنترل P ، PI و PID الکترونیکی بطور ساده

- کاربردهای خطی OP AMP (جمع کننده ها - مشتق گیر - انتخاب کننده ها

و مقایسه گر و Instrumentation)



- بافرها - PRE AMP ها - محدود کننده ها و ...

- مدارات LEAD و LAG

- تاخیر دهنده ها

- نشان دادن استفاده عملی موارد بالا در کارتهای الکترونیک

- کار عملی بصورت تنظیم ، تست و کالیبره بر روی کارتهای الکترونیکی

هر کدام از قسمت های بالا

شماره درس : ۲۶
نوع درس : نظری
تعداد ساعت : ۵۱

نام درس : کنترل نیروگاه
تعداد واحد : ۳
درس پیشنیاز : اصول کنترل صنعتی



الف - کنترل نیروگاه بخاری

- ۱- مروری بر سیستم نیروگاه بخاری
- ۲- روش کنترل سطح درام
- ۳- روش کنترل درجه حرارت ری هیت (Reheat)
- ۴- روش کنترل احتراق یا سوخت
- ۵- روش کنترل فشار هوای ورودی به بویلر
- ۶- روش کنترل درجه حرارت بخار خروجی
- ۷- روش کنترل سطح هیترها (فشارقوی ، فشارضعیف)
- ۸- روش کنترل درجه حرارت سوخت مازوت (سوخت سنگین)
- ۹- روش کنترل سطح دی اریاتور
- ۱۰- روش کنترل سطح کندانسور
- ۱۱- روش کنترل گاورنینگ و الوهای توربین
- ۱۲- روشهای کنترل بویلردنبال کننده توربین ، یاتوربین دنبال کننده بویلر و یا توربین دنبال کننده ژنراتور
- ۱۳- روش کنترل قدرت و فرکانس با دور ژنراتور

ب - کنترل نیروگاه گازی

- ۱- مروری بر سیستم نیروگاه گازی



۱- مروری بر سیستم نیروگاه گازی

۲- روش کنترل توربین گاز :

Minvaluegate و لویهای مربوط به سرعت ، درجه حرارت و راه اندازی (نیوماتیک ، الکترونیک)

۳- مدار Mastercontrol و رله های مربوطه

۴- روش کنترل والوگاز و گازوییل ، مدار تقویت ، فیدبک و غیره ، مقایسه با گاورنر کنترل

۵- نقش فرمان های لاجیک ، Interface های مختلف ارتباط بین سیستمهای

هوا ، روغن با فرمانهای الکترونیکی و الکتریکی

۶- سیستمهای کنترل منابع تغذیه و باطری شارژر

۷- سیستم تعویض سوخت

۸- سیستمهای راه اندازی و مدارات حفاظت و فرمان (دیزل، موتور راه انداز،

مبدل فرکانس) ، گاورنر دیزلهای اضطراری

۹- آشنائی با کنترل کننده های کامپیوتری بخصوص دیجیتال و سیستمهای

سوئیچینگ

شماره درس : ۲۷
نوع درس : نظری
تعداد ساعات : ۳۴

نام درس : مدارات پالس و سوئیچینگ
تعداد واحد : ۲
درس پیشنیاز : الکترونیک عمومی



- ۱- رفتار مدارهای RLC , RC , RL
- ۲- ترانس پالس
- ۳- خصوصیات سوئیچی دیود و ترانزیستور
- ۴- المانهای مورد استفاده در پالس و سوئیچینگ (PUT, UJT, ترانزیستور...)
- ۵- مولتی ویبراتورها (استابل ، مونواستابل ، بی استابل)
- ۶- اشعیت تریگر
- ۷- مولد موج دنداناره ای ، مربعی ، سینوسی
- ۸- مولدهای پالس
- ۹- شکل دادن سیگنال ها

نام درس : تعمیر کارتهای الکترونیکی

تعداد واحد : ۲

درس پیشنیاز: مدارهای منطقی

شماره درس : ۲۸

نوع درس : نظری، عملی

تعداد ساعات : ۵۱ + ۱۷



۱- عیب یابی و تعمیر کارتهای محاسب :

(جمع کننده ، تفریق کننده ، جذرگیر ، مطلق گیر ، ضرب کننده ،

لگاریتم گیر ، خطی کننده ها و ...)

۲- عیب یابی و تعمیر کارتهای مبدل سیگنال

(مبدل V/V , V/I , I/V , f/V , V/f , A/D , D/A , S/P , P/S و ...)

۳- عیب یابی و تعمیر کارتهای کنترل :

(کارتهای PI , PD , PID , Lag , $Lead$ ، کنترل کننده دونقطه ای و

سه نقطه ای و PB) در این مدارتها قسمت محدودکننده ، $Smoothing$ و مراجع

ولتاژ هم بررسی می شوند.

۴- عیب یابی و تعمیر کارتهای سنکرونایزینگ

۵- عیب یابی و تعمیر کارتهای لاجیکی :

(کارهای $Sequencing$ ، مولتی پلکسرها ، انتخاب کننده سیگنال ها ،

رجیسترها ، جمع کننده ($Adder$) و Par و ...)

نام درس : حفاظت و سیستم های کسب اطلاعات
 تعداد واحد : ۲
 شماره درس : ۲۹
 نوع درس : نظری
 تعداد ساعت : ۳۴
 درس پیشنهادی : مدارات پالس و سوئیچینگ

- ۱- اهمیت سیستمهای آلام حفاظت در کنترل واحد
- ۲- اهمیت سیستمهای نظارت و سوپروایزر در واحد
- ۳- اهمیت سیستمهای کسب اطلاعات در واحد
- ۴- حفاظت ها و آلام های لازم روی اجزای واحد مانند توربین ، ژنراتور ، بویلر ، برج خنک کن و ... (بمورت کیفی و بلوک دیاگرام)
- ۵- بررسی نقشه حفاظت یک واحد نمونه
- ۶- بررسی سیستم آلام موجود در واحد
- ۷- انواع سیگنال های موجود در واحد
- ۸- عملیات لازم بر روی سیگنال جهت اعمال به سیستم کسب اطلاعات (فیلتر کردن ، خطی کردن ، تقویت کردن ، تبدیل به سیگنال دیگر ، نویزگیری وغیره)
- ۹- بررسی یک سیستم کسب اطلاعات نمونه (بمورت بلوک دیاگرام)
- ۱۰- بررسی مدول های وایرینگ (Wiring)
- ۱۱- روشهای مختلف ایزولاسیون پتانسیلی سیگنال ها از کارت ها با ذکر نمونه از نیروگاهها
- ۱۲- بلوک دیاگرام یک سیستم سوپروایزر و انتظاراتی که از یک سوپروایزر فعال خواهد بود
- ۱۳- بررسی سوپروایزر یک واحد نمونه (بعنوان مثال سوپروایزر تبریز)



نام درس : ابزار دقیق و اندازه گیری کمیات غیر الکتریکی
 تعداد واحد : ۳
 شماره درس : ۳۰
 نوع درس : نظری
 تعداد ساعات : ۵۱
 درس پیشنهادی : اندازه گیری الکتریکی

۱- اشاره ای مختصر به مباحث مربوط به مکانیک سیالات شامل :

- خواص سیالات و تعاریف

تعریف سیال ، ابعاد و واحدها ، وزن مخصوص ، جرم مخصوص ، چگالی ،

- فشار ، تنش برشی ، ویسکوزیته ، سیال غیرقابل تراکم ، سیال قابل -

تراکم ، گنش سطحی و لزجت

- استاتیک سیالات

قوانین هیدرواستاتیک ، نیروی وارد بر سطح مستوی ، نیروی هیدرو -

استاتیک ، چک هیدرولیکی

- سیالات متحرک

تعاریف جریان و انواع آن ، خط جریان ، لوله جریان ، انواع جریان

(آرام و آشفته ، پایدار ، یکنواخت و غیر یکنواخت ، حقیقی و ایده آل)

- معرفی روابط پیوستگی - انرژی ، برنولی و توضیح مفاهیم ترمهای هریک

از آنها

۲- مقدمات اندازه گیری ، تعاریف اولیه

۳- خطا و آنالیز آن

۴- پتانسیومترها و یلهای الکتریکی

۵- اندازه گیری فشار

۶- اندازه گیری درجه حرارت

۷- اندازه گیری دبی سیالات

۸- اندازه گیری سطح مایعات

۹- اندازه گیری نیرو و گشتاور

۱۰- اندازه گیری تغییر مکان

۱۱- اندازه گیری سرعت و شتاب لرزه

۱۲- اندازه گیری کمیات شیمیایی

۱۳- شیرها و رگولاتورها

۱۴- رکوردرها

۱۵- کالیبراسیون

۱۶- نحوه عیب یابی و تعمیر وسایل فوق الذکر



نام درس : آزمایشگاه اندازه‌گیری کمیات
 غیرالکتریکی
 تعداد واحد : ۱
 شماره درس : ۳۱
 نوع درس : عملی
 تعداد ساعت : ۵۱
 درس پیشنهادی: ابزار دقیق و اندازه‌گیری کمیات
 غیرالکتریکی



- آشنایی با پلهای الکتریکی (ac و dc)

- آشنایی با دستگاههای کالیبراسیون

- آشنایی با ترانسدیوسرها

- روشهای اندازه‌گیری فشار

- روشهای اندازه‌گیری حرارت

- روشهای اندازه‌گیری نیرو و گشتاور

- روشهای اندازه‌گیری تغییرمکان

- روشهای اندازه‌گیری دبی

- روشهای اندازه‌گیری سطح مایعات

- آشنایی با PH مترها

نام درس : کارگاه ابزار دقیق
 تعداد واحد : ۱
 شماره درس : ۳۲
 نوع درس : نظری
 تعداد ساعات : ۶۸
 درس پیشنهادی: ابزار دقیق و اندازه گیری کمیات غیرالکتریکی



- ۱ - آشنائی با سروموتورها و کار عملی روی آنها
- ۲ - کار با کنترلرهای بادی
- ۳ - کار روی اندازه گیرها و کالیبره کردن آنها
- ۴ - آشنائی عملی با الوها، یوزیشنرها و محرکها
- ۵ - آشنائی عملی با ترانسدیوسرها (Transducer) و تنظیم و تست آنها
- ۶ - آشنائی با انواع رکوردها و نحوه کار با آنها
- ۷ - آشنائی با ترموالمنت ها
- ۸ - آشنائی با انواع ترانسمیترها

توصیه : در تمام موارد بالا تکنسین در کارگاه از نزدیک با یک نمونه عملی کار می کند و اصول کار ، نحوه عیب یابی و تعمیر وسایل فوق الذکر توسط مربی از روی آن شرح داده می شود.

شماره درس : ۳۳
نوع درس : عملی
تعداد ساعات : حداقل ۱۳۶



ننام درس : کارآموزی (۱)
تعداد واحد : ۱
زمان ارائه : بعد از ترم اول

این کارآموزی حتماً باید در یک نیروگاه بخار انجام شده و هدف از انجام آن آشنایی کلی دانشجویان با قسمت های مختلف یک نیروگاه بخار و شناخت تجهیزات کنترلی ، الکترونیکی و ابزار دقیق موجود در آن می باشد. کارآموز ضمن بازدید از قسمت های مختلف نیروگاه ، آشنایی کلی با وظایف و مسئولیت های هر قسمت بدست آورده و با ساختار تشکیلاتی آن نیز آشنا می شود ، ضمناً شناخت عمومی از اجزاء و سیستم های کنترلی ، الکترونیکی و ابزار دقیقی هر قسمت پیدا نموده و کاتالوگ ها و نقشه های این سیستمها را بطور اجمالی مورد بررسی قرار می دهد .

شماره درس : ۳۴
نوع درس : عملی
تعداد ساعت : حداقل ۱۳۶



نام درس : کارآموزی (۲)
تعداد واحد : ۱
درس پیشنیاز : کارآموزی (۱)

محل این کارآموزی با توجه به شغل آتی دانشجو یکی از محل های ذیل خواهد بود :

- قسمت الکترونیک یا ابزار دقیق شرکت های آب منطقه ای یا آب و فاضلاب و یا نیروگاههای آبی

- قسمت کنترل ، الکترونیک یا ابزار دقیق نیروگاه بخاری

- قسمت کنترل ، الکترونیک یا ابزار دقیق نیروگاه گازی

این کارآموزی بمنظور آشنایی کامل دانشجو با محیط کارآینده خود بوده و اهم مطالبی که لازم است توسط کارآموز در آن فراگرفته شود به شرح ذیل می باشد :

۱ - شناخت کامل از وظائف و مسئولیت های واحد مربوطه

۲ - آشنایی کامل با ساختار تشکیلاتی و پرسنل واحد مربوطه و روند چرخشی کار در آن و آشنایی با مشاغل همجوار

۳ - بررسی کامل نقشه ها و کاتالوگ های مربوط به اجزاء و سیستم های موجود در آن واحد و شناخت کامل دستگاههای مختلف آن

۴ - شناخت دستگاههای مورد نیاز جهت استفاده در کار تعمیرات اجزاء و وسائل موجود در واحد و نحوه کار با آنها

۵ - بررسی دستورالعملهای نگهداری ، تست ، کالیبره کردن و تعمیرات وسائل موجود در واحد

۶ - تشریح دقیق مسائل تعمیراتی که غالباً در واحد اتفاق می افتد

۷ - آشنایی با مراحل انجام تعمیرات دوره ای و فملی و کالیبراسیون و

آماده سازی دوره ای مربوطه در واحد

۸ - بررسی علل بروز خطا، حادثه و خرابی در سیستم و پیشنهاد جهت

بهره برداری و نگهداری بهینه برای کاهش اتفاقات و افزایش راندمان

