

بسمه تعالی

معرفی رشته مهندسی برق

هدف

یکی از بهترین تعریف هایی که از مهندسی برق شده است، این است که محور اصلی فعالیت های مهندسی برق، تبدیل یک سیگنال به سیگنال دیگر است. که البته این سیگنال ممکن است شکل موج ولتاژ یا شکل موج جریان و یا ترکیب دیجیتالی یک بخش از اطلاعات باشد .

رشته مهندسی برق در مقطع کارشناسی دارای ۴ گرایش الکترونیک، مخابرات، کنترل و قدرت(۱) است. البته گرایش های ذیل در مقطع لیسانس تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند و هر گرایش با گرایش دیگر تنها در ۳۰ واحد یا کمتر متفاوت است. و حتی تعدادی از فارغ التحصیلان مهندسی برق در بازار کار جذب گرایشهای دیگر این رشته می شوند.

مهندسی برق - الکترونیک

الکترونیک علمی است که به بررسی حرکت الکترون در دوره گاز، خلاء و یا نیمه رسانا و اثرات و کاربردهای آن می پردازد. با توجه به این تعریف، مهندس الکترونیک در زمینه ساخت قطعات الکترونیک و کاربرد آن در مدارها، فعالیت می کند. به عبارت دیگر، زمینه فعالیت مهندسی الکترونیک را می توان به دو شاخه اصلی "ساخت قطعه و کاربرد مداری قطعه" و "طراحی مدار" تقسیم کرد .

گرایش الکترونیک

دکتر کمره ای استاد مهندسی برق دانشگاه تهران در معرفی این گرایش می گوید :

"گرایش الکترونیک به دو زیر بخش عمده تقسیم می شود. بخش اول میکروالکترونیک است که شامل علم مواد، فیزیک الکترونیک، طراحی و ساخت قطعات از ساده ترین آنها تا پیچیده ترین آنها است و بخش دوم نیز مدار و سیستم نامیده می شود و هدف آن طراحی و ساخت سیستم ها و تجهیزات الکترونیکی با استفاده از قطعات ساخته شده توسط متخصصان میکروالکترونیک است .

دکتر جبه دار نیز در معرفی این گرایش می گوید :

گرایش الکترونیک یکی از گرایشهای جالب مهندسی برق است که محور اصلی آن آشنایی با قطعات نیمه هادی، توصیف فیزیکی این قطعات، عملکرد آنها و در نهایت استفاده از این قطعات، برای طراحی و ساخت مدارها و دستگاههای است که کاربردهای فنی و روزمره زیادی دارند ."

مهندسی برق - مخابرات

مخابرات، گرایشی از مهندسی برق است که در حوزه ارسال و دریافت اطلاعات فعالیت می کند. مهندسی مخابرات با ارائه نظریه ها و مبانی لازم جهت ایجاد ارتباط بین دو یا چند کاربر، انجام عملی فرایندها را به طور بهینه ممکن می سازد. پس هدف از مهندسی مخابرات،

پرورش متخصصان در چهار زمینه اصلی این گرایش است شامل فرستنده، مرحله میانی، گیرنده و گسترش شبکه که گستره هر کدام عبارتند از :

فرستنده: شامل آنتن، نحوه ارسال و ...

مرحله میانی: شامل خط انتقال و محاسبات مربوط و ...

گیرنده: شامل آنتن، نحوه دریافت، تشخیص و ...

گسترش شبکه: مشتمل بر تعمیم خط ارتباطی ساده، ادوات سویچینگ، ارتباط بین مجموعه کاربرها و ...

دکتر جبه دار در مورد شاخه های مختلف این گرایش می گوید :

"مخابرات از دو گرایش میدان و سیستم تشکیل می شود. که در گرایش میدان، دانشجویان با مفاهیم میدان های مغناطیسی، امواج، ماکروویو، آنتن و ... آشنا می شوند تا بتوانند مناسبترین وسیله را برای انتقال موجی از نقطه ای به نقطه دیگر پیدا کنند .

همچنین یکی از فعالیت های عمده مهندسی مخابرات گرایش سیستم، طراحی فیلترهای مختلفی است که می توانند امواج مزاحم شامل صوت یا پارازیت را از امواج اصلی تشخیص و آنها را حذف کرده و تنها امواج اصلی را از آنتن دریافت کنند .

گفتنی است که امروزه با توسعه مخابرات بی سیم، ارتباط نزدیکتری بین دو گرایش میدان و سیستم ایجاد شده است. برای نمونه در گوشی تلفن همراه ما هم تجهیزات مربوط به مدارهای مخابراتی و هم تجهیزات مربوط به فرستنده و هم آنتن گیرنده را داریم. از همین رو یک مهندس مخابرات امروزه باید از هر دو گرایش بخوبی اطلاع داشته باشد تا بتواند یک دستگاه بی سیم را طراحی کند "

مهندسی برق - کنترل

کنترل، در پیشرفت علم نقش ارزنده ای را ایفا می کند و علاوه بر نقش کلیدی در فضاپیماها و هدایت موشکها و هواپیما، به صورت بخش اصلی و مهمی از فرایندهای صنعتی و تولیدی نیز درآمده است. به کمک این علم می توان به عملکرد بهینه سیستمهای پویا، بهبود کیفیت و ارزانتر شدن فرآورده ها، گسترش میزان تولید، ماشینی کردن بسیاری از عملیات تکراری و خسته کننده دستی و نظایر آن دست یافت. هدف سیستم کنترل عبارت است از کنترل خروجیها به روش معین به کمک ورودیها از طریق اجزای سیستم کنترل که می تواند شامل اجزای الکتریکی، مکانیک و شیمیایی به تناسب نوع سیستم کنترل باشد .

اگر بخواهیم یک تعریف کلی از کنترل ارائه دهیم، می توانیم بگوییم که هدف این علم، کنترل خروجی های یک سیستم بر مبنای ورودی های آن و با توجه به شرایط ویژه و نکات مورد نظر طراحی آن سیستم می باشد .

دکتر کمره ای در ادامه معرفی علم کنترل می گوید: "علم کنترل فقط در مهندسی برق مورد استفاده قرار نمی گیرد. بلکه در شاخه های دیگری از علوم مهندسی و حتی علوم انسانی کاربرد دارد. به عنوان نمونه کنترل فرآیند تصفیه نفت در یک پالایشگاه، کنترل عملکرد یک نیروگاه برق، سیستم کنترل ناوبری یک کشتی و یا کنترل تحولات و تغییرات جمعیتی نمونه های متنوعی از کاربرد علم کنترل می باشد .

گفتنی است که گرایش کنترل دارای زیر بخش های متنوعی مانند کنترل خطی، غیرخطی، مقاوم، تطبیقی، دیجیتالی، فازی و غیره است."

دکتر جبه دار نیز با اشاره به اینکه گرایش کنترل منحصر به مهندسی برق نمی شود، می گوید :

"در رشته های مهندسی مکانیک، مهندسی شیمی، مهندسی هوافضا، مهندسی سازه و مهندسی های دیگر نیز ما شاهد علم کنترل هستیم اما نوع سیستم کنترلی در هر رشته مهندسی متفاوت است. برای مثال در مهندسی مکانیک نوع کنترل، مکانیکی و در مهندسی شیمی براساس فرآیندهای شیمیایی است. اما در کل هدف مهندسی کنترل، طراحی سیستمی است که بتواند عملکرد یک دستگاه را در حد مطلوب حفظ کند .

دکتر جبه دار در ادامه درباره فعالیت های دیگر مهندسی کنترل می گوید: "خودکار کردن یا اتوماتیک کردن خط تولید، یکی دیگر از فعالیت های مهندسی کنترل است. یعنی مهندس کنترل می تواند به گونه ای خط تولید را هماهنگ و کنترل کند که محصول تولید شده طبق برنامه تعیین شده و با بهترین کیفیت به دست آید ."

گرایش قدرت

دکتر جبه دار در معرفی این گرایش می گوید :

"هدف اصلی مهندسین این گرایش، تولید برق در نیروگاهها، انتقال برق از طریق خطوط انتقال و توزیع آن در شبکه های شهری و در نهایت توزیع آن برای مصارف خانگی و کارخانجات است. بنابراین یک مهندس قدرت باید به روشهای مختلف تولید برق، خطوط انتقال نیرو و سیستم های توزیع آشنا باشد ."

دکتر کمره ای نیز در معرفی این گرایش می گوید :

"گرایش قدرت به آموزش و پژوهش در زمینه طراحی و ساخت سیستم های مورد استفاده در تولید، توزیع، مصرف و حفاظت از برق می پردازد .

به عبارت دیگر دانشجویان این رشته در شاخه تولید با انواع نیروگاههای آبی، گازی، سیکل ترکیبی و ... آشنا می شوند. و در بخش انتقال و توزیع، روشهای مختلف انتقال برق اعم از کابلهای هوایی و زیرزمینی را مطالعه می کنند و در شاخه حفاظت نیز انواع وسایل و تجهیزات حفاظتی که در مراحل مختلف تولید، توزیع، انتقال و مصرف انرژی، انسانها و تاسیسات را در برابر حوادث مختلف محافظت می کنند، مورد بررسی قرار می دهند که از آن میان می توان به انواع رله ها، فیوزها، کلیدها و در نهایت سیستم های کنترل اشاره کرد .

یکی دیگر از شاخه های قدرت نیز ماشین های الکتریکی است که شامل ژنراتورها، ترانسفورماتورها و موتورهای الکتریکی می شود که این شاخه از زمینه های مهم صنعتی و پژوهشی گرایش قدرت است ."

آینده شغلی، بازار کار، درآمد

امروزه با توسعه صنایع کوچک و بزرگ در کشور، فرصت های شغلی زیادی برای مهندسين برق فراهم شده است و اگر می بینیم که با این وجود بعضی از فارغ التحصیلان این رشته بیکار هستند، به دلیل این است که این افراد یا فقط در تهران دنبال کار می گردند و یا در دوران تحصیل به جای یادگیری عمیق دروس و در نتیجه کسب توانایی های لازم، تنها واحدهای درسی خود را گذرانده اند .

همچنین یک مهندس خوب باید، کارآفرین باشد یعنی به دنبال استخدام در موسسه یا وزارتخانه ای نباشد بلکه به یاری آگاهی های خود، نیازهای فنی و صنعتی کشور را یافته و با طراحی سیستم ها و مدارهای خاصی این نیازها را برطرف سازد. کاری که بعضی از فارغ التحصیلان ما انجام داده و خوشبختانه موفق نیز بوده اند .

دکتر کمره ای نیز در این زمینه می گوید :

"اگر یک فارغ التحصیل برق دارای توانایی های لازم باشد، با مشکل بیکاری روبرو نخواهد شد. در حقیقت امروزه مشکل اصلی این است که بیشتر فارغ التحصیلان توانمند و با استعداد این رشته به خارج از کشور مهاجرت می کنند و ما اکنون با کمبود نیروهای کارآمد در این رشته روبرو هستیم "

یکی از اساتید مهندسی برق دانشگاه علم و صنعت ایران نیز در مورد فرصت های شغلی فارغ التحصیلان این رشته می گوید :

"طبق نظر کارشناسان و متخصصان انرژی در کشور، با توجه به نیاز فزاینده به انرژی در جهان کنونی و همچنین نرخ رشد انرژی الکتریکی در کشور، سالانه باید حدود ۱۵۰۰ مگاوات به ظرفیت تولید کشور افزوده شود که این نیاز به احداث نیروگاههای جدید و همچنین فارغ التحصیلان متخصص برق و قدرت دارد .

فرصت های شغلی یک مهندس کنترل نیز بسیار گسترده است چون در هر جا که یک مجموعه عظیمی از صنعت مهندسی مثل کارخانه سیمان، خودروسازی، ذوب آهن و ... وجود داشته باشد، حضور یک مهندسی کنترل ضروری است .

و بالاخره یک مهندس مخابرات یا الکترونیک می تواند جذب وزارتخانه های پست و تلگراف و تلفن، صنایع، دفاع و سازمانهای مختلف خصوصی و دولتی شود "

توانایی های مورد نیاز و قابل توصیه

توانایی علمی

"مهندسی برق نیز مانند مابقی رشته های مهندسی بر مفاهیم فیزیکی و اصول ریاضیات استوار است و هر چه دانشجویان بهتر این مفاهیم را درک کنند، می توانند مهندس بهتری باشند. در این میان گرایش الکترونیک وابستگی شدیدی به فیزیک بخصوص فیزیک الکترونیک و فیزیک نیمه هادی ها دارد. در گرایش مخابرات نیز درس فیزیک اهمیت بسیاری دارد زیرا دروس اصلی این رشته بخصوص در شاخه میدان شامل الکترومغناطیس و امواج می شود "

داشتن ضریب هوشی بالا و تسلط کافی بر ریاضیات، فیزیک و زبان خارجی از ضرورت‌های ورود به این رشته است .

علاقتمندیها

دانشجوی برق باید ذهنی خلاق و تحلیل گر داشته باشد. همچنین به کار با وسایل برقی علاقه داشته باشد چون گاهی اوقات با دانشجویانی روبرو می شویم که در ریاضی و فیزیک قوی هستند اما در کارهای عملی ضعیف اند. چنین دانشجویانی برای رشته های مهندسی مناسب نیستند و بهتر است رشته های ذهنی و انتزاعی مثل ریاضی یا فیزیک را انتخاب کنند .

وضعیت ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر

فارغ التحصیل در مقطع کارشناسی برق که مدرک خود را در یکی از چهار گرایش الکترونیک، مخابرات، قدرت و کنترل می گیرد، می تواند در یکی از این گرایشها (اختیاری) یا رشته ای که برق زیر مجموعه ای برای آن تعریف شده، ادامه تحصیل نماید. این رشته به صورت: مهندسی برق - الکترونیک، برق - قدرت، برق - مخابرات (شامل گرایش های: میدان، سیستم، موج، رمز، میکرونوری) برق - کنترل، مهندسی پزشکی (گرایش بیوالکتریک)، مهندسی هسته ای (دو گرایش مهندسی راکتور و مهندسی پرتو پزشکی، مهندسی کامپیوتر (معماری کامپیوتر، هوش مصنوعی و رباتیک) است. برای تحصیل در مقطع دکتری تخصصی، می توان، در هر یک از زیرشاخه های تخصصی تر گرایشهای یاد شده میزان مورد نیاز واحدها را اخذ کرد و رساله دکتری را در همان موضوع خاص ارائه داد. مسلم است این زیر شاخه ها، گرایشهای تخصصی تر این چهار گرایش است. امکان ادامه تحصیل در کلیه گرایشهای یاد شده در مقطعی کارشناسی ارشد و تا حد زیادی در دوره دکتری، در داخل کشور وجود خواهد داشت. رشته برق به دلیل کاربردی بودن آن در بسیاری از علوم مهندسی دیگر، برای فارغ التحصیلان امکان تحصیل در بسیاری گرایشها و دانشها را فراهم می کند .

دروس تخصصی مهندسی برق - الکترونیک

از درسهای پایه و اصلی موثر در مهندسی الکترونیک می توان به درسهای مدارهای الکتریکی، الکترونیک ۱ و ۲، مدارهای منطقی و مخابرات اشاره کرد. بعضی از درسهای تخصصی این گرایش عبارتند از :

الکترونیک ۳: مبحث اول این درس مربوط به پاسخ فرکانسی است که به طور اجمال عوامل مربوط به کاهش بهره در فرکانسهای بالا و پایین (در واقع بالاتر و پایین تر از پهنای باند میانی) و روشهای به دست آوردن فرکانسهای قطع بالا و پایین را در تقویت کننده های ترانزیستوری مورد بررسی قرار می دهد. در مبحث دوم پایداری تقویت کننده های فیدبک مورد توجه قرار می گیرد .

تکنیک پالس: در درسهای مدار و الکترونیک، دانشجویان با سیگنالهای سینوسی و پاسخ مدارهای خطی و یا غیرخطی به آنها آشنا می شوند، امروزه و با توجه به رشد روزافزون فن آوری دیجیتال، کمتر مدار الکترونیکی یافت می شود که در آن فقط سیگنالهای سینوسی به کار رفته باشد. پالس در حالت کلی به سیگنالهایی گفته می شود که تغییرات جهش داشته باشند. از مهمترین این سیگنالها که در درس تکنیک پالس هم مورد بررسی قرار می گیرد، سیگنالهای پله، مربعی، مورب و نمایی

میکروپروسسور: پس از پیدایش الکترونیک دیجیتال و جنبه های جذاب و ساده طراحیهای دیجیتال و کاربردهای فراوان این نوآوری، با تکنولوژیهای **SSI , MSI** ، ادوات الکترونیک دیجیتال، مانند قطعات منطقی به بازار ارائه شد. شرکت تگزاس اولین میکروپروسسور ۴

بیتی را با فن آوری ۲ SI طراحی و عرضه نمود که بعنوان بخش اصلی ماشین حساب مورد استفاده قرار گرفت و این گام اول در پیدایش و ظهور میکروپروسورها بود .

معماری کامپیوتر: در این درس معماری داخل ۸ بیتی ها و نحوه اجرای دستورالعملها در این پردازنده ها، بررسی حافظه ها و روش دستیابی میکروپروسورها به اطلاعات حافظه، معرفی زبان اسمبلی پردازنده های ۸ بیتی و ایجاد توانایی جهت نوشتن برنامه ای برای عملکردی خاص به کمک میکروپروسورها و معرفی قطعات جانبی مورد استفاده توسط ریزپردازنده ها، مورد مطالعه قرار می گیرد .

مدارهای مخابراتی: درس مدار مخابراتی به بررسی ساختار و یا طراحی مدارهایی می پردازد که در فرکانسهای بالا کار کرده و یا به نوعی در ارسال پیام در گیرنده و فرستنده نقش دارند. در این درس ابتدا با نویزهای حرارتی، ترقه ای و ... آشنا شده و راههایی برای محدود کردن نویز پیشنهاد می شود، سپس مدارهای تشدید و تبدیل امپدانس که به منظور انتقال حداکثر توان به کار می روند مورد بحث قرار می گیرد .

فیزیک مدرن: در فصل اول این درس با پرداختن به نسبیت خاص دانسته های علمی ما کاملاً اشتباه از آب درآمد و با پرداختن به اصولی نظیر اتساع زمان، پدیده دوپلر، انقباض طول، نسبیت جرم، جرم و انرژی و ...، همه دانسته های ما را (حداقل در حیطه دانستن) نابود می کند .

فیزیک الکترونیک: شامل مطالعه خواص سیلیکون، بلورشناسی، روشهای ساخت قطعات و مدارهای نیمه هادی، تحلیل و طراحی این مدارها، به دست آوردن مشخصات قطعات و یکی از مهمترین زمینه های کاری و تحقیقاتی در رشته الکترونیک است. پیش نیاز این قسمت تسلط بر درس ریاضی مهندسی و معادلات دیفرانسیل و مختصری در فیزیک کوانتوم و فیزیک مدرن می باشد. درسهای تخصصی مهندسی برق - مخابرات

دروس تخصصی مهندسی برق - مخابرات

مخابرات ۲: شامل تجزیه و تحلیل و طراحی شبکه های مخابراتی دیجیتال است. مطالب درسی با مروری بر تجزیه و تحلیل سیگنالها و سپس فرآیندهای تصادفی شروع شده و به دنبال آن به بررسی اجزای یک سیستم (مجموعه) مخابراتی دیجیتال در حالت کلی می پردازد و چگونگی بهینه سازی سیستم برای انتقال پیام با حداقل خطای ممکن را بررسی می کند .

میدان و امواج: درس میدان و امواج به بررسی رفتار امواج الکترومغناطیس در محیطهای مختلف طبیعت می پردازد. محیطها به قسمت های هادی و نیمه هادی و عایق تقسیم بندی شده و عوامل رفتاری امواج در این محیطها از قبیل اتلاف نیرو انعکاسی کلی یا شکست بررسی می شود .

آنتن ها و انتشار امواج: این درس به بحث در مورد نحوه انتشار امواج الکترومغناطیسی می پردازد. مباحث مطرح شده در این درس به صورت نظری و عملی است، به عبارتی از نحوه تشعشع یک منبع الکترومغناطیسی ساده شروع کرده و با توسعه آن به مطالعه ساده ترین آنتن عملی می پردازد .

مایکروویو: این درس در ابتدا پس از تعریف محدود مایکروویو از نظر فرکانس ۱ و تقسیم بندی امواج مایکروویو به بررسی انتقال امواج با فرکانس بالا با حداقل تلفات در محیطهای مختلف می پردازد. سپس عناصر غیرفعال مایکروویو شامل تضعیف کننده ها، تغییر فازدهنده ها

و کویلرهای جهت دار معرفی می شود .

اصول میکرو کامپیوتر: این درس را به جرات می توان از جذابترین و پرکاربردترین درسهای برق دانست زیرا در دنیای امروز که تمامی وسایل مکانیکی آنالوگ جای خود را به وسایل دیجیتالی می دهند، داشتن اطلاعات کافی در مورد نحوه کارپروسورها از اولین نیازهای یک مهندس برق می باشد. با ترکیب مطالب این درس با هر کدام از درسهای دیگر می توان طرحهای بسیار جالب و پرکاربردی را طرح ریزی کرد .

درسهای تخصصی مهندسی برق - قدرت

از درسهای پایه و اصلی موثر در مهندسی قدرت می توان به دروس مدار، الکترومغناطیس، الکترونیک، ماشین و بررسی اشاره کرد. بعضی از درسهای تخصصی این گرایش عبارتند از :

ماشینهای الکتریکی ۳: این درس از جمله درسهایی است که دیدی صنعتی به دانشجوی می دهد. مبحث این درس را می توان به دو فصل مهم ترانسفورمرهای سه فاز و ماشینهای سنکرون تقسیم بندی نمود. ترانسفورهای سه فاز و ماشینهای سنکرون: وسایلی الکتریکی هستند که بیشتر جنبه صنعتی دارند و کاربردهای بسیار زیاد ترانسهای سه فاز در انتقال و توزیع انرژی الکتریکی، تبدیل ولتاژ در ابتدای همه کارخانه ها و کارگاههای بزرگ صنعتی و ... بر هیچ کس پوشیده نیست. در این درس در مورد انواع آرایشهای این ترانسها، کلیه گروههای موجود و کاربرد هر نوع، بحث جامعی می شود. ماشینهای مخصوص (ویژه): به تعبیری می توان این درس را نقطه عطف درسهای تخصصی این گرایش دانست. زیرا این درس به بررسی در مورد ماشینهای ویژه می پردازد که این ماشینها در وسایل خانگی کاربرد فراوان دارند .

الکترونیک قدرت: الکترونیک قدرت در عمل بین الکترونیک و قدرت، آشتی برقرار کرده است. به طور مثال می توان با فرمان یک ریزپردازنده که حدود ۵ ولت و ۲۰۰ میلی آمپر است یک کارخانه را راه اندازی کنیم. در زمینه الکترونیک قدرت المانهای نظیر تریستور، ترانزیستور و ... کاربردهای فوق العاده زیادی دارند. از مزایای این قطعات تحمل توانهای بالا می باشد .

بررسی سیستمهای قدرت ۲: این درس بیشتر در مورد انتقال انرژی و مشکلات موجود در این راه صحبت می کند. از جمله مطالب ارائه شده در این درس می توان به پخش بار اقتصادی در شبکه های قدرت، اتصال کوتاههای متقارن و نامتقارن روی شبکه قدرت و پایداری سیستمهای قدرت اشاره نمود .

تولید و نیروگاه: این درس یکی از درسهای بسیار جذاب این گرایش است، زیرا برخلاف دیگر درسهها، زیاد به مسائل نظری، نمی پردازد و جنبه بسیار عملی دارد. آشنایی با انواع نیروگاهها (آبی، اتمی، بادی، بخار، ...) و همچنین بحث کلی در مورد این نیروگاهها و روشهای کاری آنها از مباحث این درس است .

رله و حفاظت: یک شبکه قدرت را باید در مقابل خطرات احتمالی (اتصال کوتاهها) محافظت کرد. از وسائلی که در این مورد استفاده می شود می توان به رله ها اشاره کرد که بسته به نوع رله به محض ایجاد یک حالت خطا و یا خرابی در شبکه وارد عمل شده، قسمتی از شبکه را جدا کرد .

عایق و فشار قوی: با توجه به تفاوتهای ولتاژهای فشار قوی با ولتاژهای فشار ضعیف، به طور حتم تولید، اندازه گیری و بهره برداری از این ولتاژها تفاوتهای عمده ای با ولتاژهای فشار ضعیف دارد و برای عایق بندی شبکه فشار قوی باید از عایقهای مخصوصی استفاده کرد.

فصل نخست این درس به بررسی این مقوله می پردازد. در بخش دوم این درس انواع تخلیله الکتریکی، مراحل مختلف آن در عایقها و اثرات مختلف شکست بر عایق مورد بررسی قرار می گیرد .

ترمودینامیک: شاید اولین سوالی که در مرحله اول به ذهن برسد ارتباط این درس با درسهای برق باشد. کاربرد اصلی مطالب این درس مبحث تولید نیروگاه است. زیرا هنگام آشنایی با انواع نیروگاهها (نیروگاه بخار، گازی، اتمی و ...) باید اطلاعاتی در مورد سیکل کاری آنها داشته باشیم، پس داشتن اطلاعاتی در مورد ترمودینامیک ضروری است .

اصول میکرو کامپیوتر: درگرایش مخابرات توضیح داده شد. درسهای تخصصی مهندسی برق - کنترل از درسهای پایه و اصلی موثر در مهندسی کنترل می توان به درسهای مدار، الکترونیک، ریاضی مهندسی، تجزیه و تحلیل سیستم و کنترل خطی اشاره کرد. بعضی از درسهای تخصصی این گرایش عبارتند از :

کنترل دیجیتال و غیرخطی: کنترل دیجیتال از سال ۱۹۶۰ در پیشرفتهای مربوط به قابلیت تولید و کیفیت محصولات و صرفه جویی در هزینه ها، نقش مهمی داشته است. به خصوص با پیشرفتهایی که در زمینه میکروپروسور صورت گرفته، این رشته توانسته است در بعضی موارد از کنترل آنالوگ پیشی گرفته، دقت کار را بالا ببرد .

کنترل مدرن: این درس برخلاف سایر درسها (مانند کنترل صنعتی و ...) تا حدی جنبه نظری دارد و دیدی تقریباً ریاضی به یک مهندس کنترل می دهد. آشنایی کلی با مفاهیم کنترل پذیری و مشاهده پذیری سیستمهای کنترل و مطالعه فیدبکهای حالت از مباحث این درس است .

کنترل صنعتی: این درس از درسهای تخصصی و مهم گرایش کنترل می باشد که به بررسی نحوه به کارگیری روابط ریاضی و فرمولهایی که در هر نوع پروسه ای وجود دارد می پردازد و شامل آشنایی با سیستمهای کنترل غلظت، سطح، ارتفاع و یا ثبی ورودی، خروجی مخازن حاوی مایعات صنعتی و شیمیایی (مانند مخازن موجود در صنایع، پالایشگاهها و ...)، مطالعه سیستمهای کنترل دما و رطوبت یک محفظه و یا اتاق، آشنایی با انواع کنترل کننده های صنعتی، مطالعه انواع سیستمهای نورد موجود در کارخانه ها (مانند نورد فولاد، کاغذ و...) و دیگر سیستمهای موجود در صنعت است .

ابزار دقیق: اصطلاح ابزار دقیق به ابزاری اطلاق می شود که سیگنالها را ثبت و نشان داده و یا باعث انتقال سیگنالی بین اجزای مختلف سیستم می شوند. این درس به معرفی سیستمهای کنترل و ابزار دقیق و همچنین معرفی اجزای این سیستمها می پردازد .

اصول میکرو کامپیوتر

ترمودینامیک

مبانی تحقیق در عملیات: این درس به طور کلی برای تمام دانشجویان مهندسی مفید است. چون مهندسی ارتباط مستقیم با هزینه و سود اقتصادی دارد. آگاهی به برنامه ریزی خطی که بحث اصلی این درس است برای هر مهندسی جنبه های مثبت زیادی دارد. با این درس می توان هزینه ها را به حداقل و سود و صرفه اقتصادی را با کمترین امکانات به حداکثر رساند. بنابراین آگاهی به این درس برای تمام کسانی که می خواهند یک طرح صنعتی انجام دهند مزایای زیادی دارد.

رشته های مشابه و نزدیک به این رشته

در برخی از دانشگاهها رشته مهندسی پزشکی را یکی از گرایش های مهندسی برق به شمار می آورند. رشته هایی از قبیل مهندسی علمی - کاربردی برق، کاردانی فنی برق، دبیر فنی برق - قدرت و ... پیوند عمیقی بین این رشته و دانش کامپیوتر وجود دارد که غیرقابل انکار است. با توجه به حجم بازار الکترونیک و بازار صنعت نیمه رسانا در دنیا و نیز کشور ما که رشد ۷٪ و ۱۵٪ دارد، لذا آینده روشنی برای این رشته پیش بینی می کنند چه از لحاظ بازار کار بر صنعت های شغلی و چه از نظر تحقیقات علمی.

نکات تکمیلی

"مانع رشد صنعت الکترونیک و میکروالکترونیک در دنیا نه سرمایه است و نه فن آوری و نه بازار. البته همه اینها محدودیت ایجاد می کند ولی فعالاً محدودیت اصلی که اجازه نمی دهد کار از حدی جلوتر برود عبارت است از نیروی کار کیفی".

آنچه خواندید نظر قائم مقام فنی یکی از بزرگترین مجموعه های میکروالکترونیک بلژیک است و بیانگر آن است که امروزه برای موفقیت در مهندسی برق گرایش الکترونیک باید از سطح علمی و مهارت فنی خوبی برخوردار بود .

دکتر فتوت احمدی استاد مهندسی برق دانشگاه صنعتی شریف نیز در تایید همین سخن می گوید: "برای مثال در طراحی "IC" احتیاج به سرمایه گذاری عمده ای نیست، بلکه هوشمندی طراح و دانش فنی خوب، بسیار اهمیت دارد .".