



وزارت علوم تحقیقات و فناوری

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده مهندسی برق

(کنترل و قدرت)



کتابچه راهنمای

معرفی دانشکده

و

برنامه آموزشی رشته مهندسی برق

مهر ۱۴۰۲

## بنام خدا

به دانشکده مهندسی برق- کنترل و قدرت دانشگاه شهید بهشتی خوش آمدید. این دانشکده در سال ۱۳۴۹ با عنوان مرکز آموزشهای تخصصی برق در حوزه انتقال و توزیع برق و با هدف ارائه آموزشهای کاربردی و تخصصی به کارکنان صنعت برق کشور بنیان گذاری شد و با اتکا به اندوخته نیم قرن تجربه در حوزه های دانشی و تخصصی و با گسترش و ارتقای ماموریت‌های آموزشی و پژوهشی خود ابتدا به دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه صنعت آب و برق شهید عباسپور ارتقا یافته و پس از ادغام با دانشگاه شهید بهشتی به دانشکده مهندسی برق (کنترل و قدرت) پردیس فنی مهندسی شهید عباسپور تغییر نام یافت.

این دانشکده علاوه بر فعالیتهای آکادمیک در عرصه های علمی و پژوهشی و در مرزهای دانش، از نظر تخصصی و کاربردی در حل مسائل و مشکلات صنعت برق کشور حضوری شایسته داشته و دارد. به سبب همین ویژگی ها و توانمندی‌های خاص اعضای هیات علمی، ساختار آموزشی، آزمایشگاه ها و کارگاه های تخصصی این دانشکده نیز دارای تفاوت اساسی در مقایسه با سایر دانشکده های مهندسی برق دانشگاههای کشور است. بر این اساس، این دانشکده توانسته است ضمن حرکت در مرزهای دانش، آموزشها و پژوهشهای کاربردی مورد نیاز صنعت برق کشور را با بالاترین استانداردهای آموزشی ارائه داده و کارشناسان و متخصصان شایسته ای را به بخش های مختلف صنعت برق کشور تحویل دهد که در مسئولیت‌های مختلف فنی و مدیریتی مشغول ارائه خدمت به کشور می‌باشند. اعضای

هیات علمی و کارشناسان این دانشکده بعنوان اصلی ترین سرمایه های آن، ضمن برخورداری از بالاترین استانداردهای آموزشی و تخصصی و حضور فعال در مجامع بین المللی، از تجربیات بالای صنعتی برخوردار بوده و مشارکتی فعال در پروژه‌های مختلف صنعت برق کشور را به نمایش گذاشته اند. این دانشکده در سه سطح آکادمیک کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترای تخصصی در گرایش‌های مختلف مورد نیاز صنعت (بوژه قدرت و کنترل) پذیرش دانشجو داشته و با تکیه بر امکانات آزمایشگاهی و کارگاه های تخصصی و توانمندی اساتید مجرب و دانشجویان پرتلاش خود، در تلاش است تا با راه اندازی مراکز تحقیقاتی با همکاری مشترک سازمانها، دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی معتبر داخلی و بین المللی، اقدام به طراحی برنامه‌های آموزشی و تحقیقاتی در قالب دوره‌های تحصیلات تکمیلی مشترک، برگزاری کنفرانس‌های بین‌المللی، تبادل استاد و دانشجو، و نیز اجرای دوره های تخصصی نماید.

تمامی تلاش و کوشش دانشکده شامل مدیریت، اعضاء هیات علمی و کادر آموزشی و اداری در راستای تربیت و پرورش مهندسینی کارآمد، با نشاط و کارآفرین برای اعتلا و پیشرفت کشور می باشد.

## فصل ۱- معرفی دانشکده مهندسی برق

### مقدمه

دانشکده مهندسی برق-کنترل و قدرت دانشگاه شهید بهشتی مستقر در پردیس فنی و مهندسی شهید عباسپور مستقر می باشد. این دانشکده در تمامی سطوح و مقاطع کارشناسی، ارشد و دکتری دانشجوی پذیرفته و اقدام به تربیت نیروهای متخصص برای صنعت، مراکز پژوهشی و دانشگاه ها می نماید. این دانشکده در بخش کارشناسی با استفاده از آزمایشگاهها و کارگاه های تخصصی، طبق برنامه های مصوب وزارت علوم تحقیقات و فناوری مشابه تمامی دانشگاه ها مهندسیین برق عمومی بدون گرایش خاصی را تربیت می نماید. اما در حوزه دوره های تحصیلات تکمیلی ارشد و دکتری و همچنین پژوهش های صنعتی عمدتاً در حوزه های قدرت، کنترل و دیجیتال فعالیت می نماید.

### ۱-۱- رسالت دانشکده مهندسی برق

رسالت دانشکده مهندسی برق دانشگاه شهید بهشتی تربیت مهندس در عالیترین سطح ملی و بین‌المللی با توجه به نیازهای حال و آینده کشور و کمک به اعتلای ایران زمین در کلیه زمینه‌های علمی، فنی، اقتصادی و اجتماعی است. این رسالت مشتمل بر هدایت و اجرای طرح‌های تحقیقاتی و آموزشی در جهت گسترش مرزهای دانش و

ايجاد حركت‌هاى نوين علمى و فنى در جهت رفاه انسان با كمترين لطمه به محيط زيست مى‌باشد.

اهداف دانشكد ههندسى برق با الهام از رسالت فوق به شرح ذيل است:

- توسعه آموزش روزآمد ههندسى برق در سطح كشور بر اساس استانداردهاى بين‌المللى
- تربيت مهندسين حرفه‌اى با توانائى انجام محاسبات طراحى، تحليل و پژوهش مورد نياز صنعت .
- تربيت مهندسين حرفه‌اى با توانائى رهبرى، نوآورى و كارآفرينى در قالب توسعه پايدار
- تربيت مهندسين در سطوح اعلى همگام با رشد علم و فناورى جهانى
- ايجاد زمينه رشد و شكوفائى استعدادهاى درخشان علمى و ادامه تحصيل دانش‌آموختگان در مقاطع بالاتر
- اعتلاى علمى و فنى دانشگاه و كشور
- تقويت اعتماد به نفس در حل مسائل صنعتى و ايجاد قدرت تفكر مستقل فنى و علمى
- جذب و ارتقاء دانشجويان و اعضائى هيئت‌علمى برجسته جهت نيل به اهداف رو به گسترش حرفه‌اى
- تأمين نيروى انساني متخصص كشور با مهارت‌هاى فنى و مديرىتى لازم

- ارائه رهنمود و مشارکت در تصمیم سازی‌های راهبردی علمی و فنی کشور و حل مسائل صنعتی
- تلاش جهت مشارکت در حل مشکلات و پاسخگویی به نیازهای علمی و صنعتی کشور
- تلاش و مشارکت در تولید علم و ارتقاء فناوری‌های پیشرفته

## فصل ۲- حوزه های تخصصی رشته مهندسی برق

رشته مهندسی برق ترکیبی از شش حوزه تخصصی کنترل، قدرت، الکترونیک، مخابرات، سیستمهای دیجیتال و بیوالکتریک میباشد. دانش آموختگان این رشته در طول تحصیل خود با اصول محاسبات مهندسی و تجزیه و تحلیل مسائل آشنائی پیدا نموده بگونه ای که در پایان دوره مهندسی و فارغ التحصیلی قادر به کار و فعالیت مهندسی در یکی از این حوزه ها می باشند.

### ۲-۱- حوزه تخصصی قدرت

سیستمهای تبدیل انرژی برای تولید انرژی برق از سوختهای فسیلی (نفت، گاز و زغال سنگ)، انرژیهای تجدید پذیر ( باد، خورشید، جذر و مد، زمین گرمایی) و انرژی هسته ای میباشد. انرژی الکتریکی به علت سهولت انتقال، کنترل و تبدیل به دیگر انرژیها و به عنوان یکی از باکیفیت ترین و مطمئن ترین انواع انرژی جایگاه ویژه و منحصر به فردی در زندگی بشری پیدا کرده است. امروزه سیستمهای قدرت با ماموریت تولید، انتقال و توزیع انرژی الکتریکی از بزرگترین، گسترده ترین و پیچیده ترین صنایع جهان می باشند. پیشرفت سریع تکنولوژی و به کارگیری ادوات و سیستمهای حساس کامپیوتری در تجهیزات صنعتی، نیاز به تأمین برق مطمئن، باکیفیت و ارزان و استفاده از تولیدات پراکنده و اتصال شبکههای فرامرزی کشورها به یکدیگر، سیستمهای قدرت را بیش از پیش با مسائل جدید و پیچیده تری مواجه ساخته است. سیستمهای جدید مدیریت بازارهای برق و انرژی، پایداری و امنیت شبکههای به هم

پیوسته، پایائی و برنامه‌ریزی توسعه شبکه، کیفیت برق، کنترل و بهره‌برداری بهینه شبکه برق از چالشهای فراروی حوزه تخصصی قدرت می باشند. شاخه قدرت در مهندسی برق به کلیه مسائل مرتبط با تولید، انتقال و توزیع سیستمهای قدرت می پردازد. اصول طراحی و ساخت تجهیزات فشار قوی و حفاظتی این صنعت بزرگ از دیگر فعالیتهای شاخه قدرت میباشد. دانشجویان مهندسی برق با مسائل ذیل در حوزه قدرت آشنا می‌گردند.

- برنامه‌ریزی و تحلیل سیستمهای تولید، انتقال و توزیع انرژی
- بهره برداری و نگهداری سیستمهای تولید، انتقال و توزیع انرژی
- مطالعات پایداری دینامیک، گذرا و حفاظت سیستمهای قدرت
- مدیریت و کنترل شبکه‌ها
- تولیدهای پراکنده، انرژی‌های تجدید پذیر، شبکه های تجدید ساختار شده و بازار برق
- مدل‌سازی، طراحی و کنترل ماشین‌های الکتریکی و ترانسفورمرها
- الکترونیک قدرت، ادوات FACTS و کیفیت برق
- طراحی و هماهنگی سیستم‌های حفاظتی و عایقی فشارقوی



## ۲-۲- حوزه تخصصی کنترل

در سیستم‌های پویا نظیر سیستم‌های الکتریکی، مکانیکی و بیولوژیکی که متغیر با زمان بوده و اغتشاشات متعددی نیز بر آن‌ها اثر می‌کنند، مسئله کنترل خودکار و تغییر رفتار سیستم برای نزدیک کردن پاسخ‌های آن‌ها به مقادیر مطلوب مورد نظر می‌باشد. هدف از گرایش کنترل در دانشکده مهندسی برق، آشنایی دانشجویان با چگونگی تحلیل و مدل‌سازی سیستم‌های پویا و معرفی اصول طراحی و نحوه استفاده از سیستم‌های کنترل خودکار برای بهبود رفتار این گونه سیستم‌ها می‌باشد. به علاوه، با توجه به قابلیت‌های نوینی که در طی دهه‌های اخیر در پردازش اطلاعات توسط کامپیوتر به وجود آمده است، کاربرد کامپیوتر در شبیه‌سازی رفتار سیستم‌های پویا قسمتی از برنامه آموزشی مجموعه کنترل را تشکیل می‌دهد. کاربرد سیستم‌های مختلف کنترل در کارخانه‌ها و مراکز صنعتی و واحدهای خدماتی، نیروگاه‌ها، سیستم‌های هوا فضا، مهندسی پزشکی و حتی اقتصاد و مدیریت صنعتی، بخشی از کاربردهای متنوع مجموعه کنترل در صنایع مختلف است. در حال حاضر در گروه کنترل در مجموعه‌های تخصصی زیر فعالیت‌های آموزشی تحقیقاتی صورت می‌گیرد:

- اتوماسیون صنعتی (سیستم‌های کنترل زمان حقیقی، سیستم‌های ترکیبی، سیستم‌های عیب‌یابی و کنترل تحمل پذیر خطا، رباتیک، مکاترونیک)

- سیستمهای کنترل (کنترل فرآیندهای تصادفی، کنترل غیر خطی، کنترل تطبیقی، کنترل عصبی، کنترل فازی، کنترل پیش بین، هدایت و ناوبری، تشخیص و شناسایی خطا)
- مهندسی سیستم (برنامه‌ریزی خطی و غیرخطی، نظریه گراف، تئوری بازی‌ها، سیستم‌های پیچیده، شبکه‌های عصبی)

### ۳-۲- حوزه سیستمهای دیجیتال

در عصر حاضر، استفاده از سیستمهای دیجیتال در تمامی سطوح کاربردی و گرایش‌های مهندسی رو به گسترش است. از این رو تربیت متخصصین و مهندسین در این حوزه بسیار ضروری است. با توجه به نیاز بازار به نیروی متخصص در این زمینه و اهمیت بالای این موضوع، دانشکده مهندسی برق تلاش دارد با تربیت نیروی متخصص در حوزه مهندسی برق - سیستم‌های دیجیتال در راستای این نیاز ضروری کشور قدم‌های موثری بردارد. مهندسین تربیت یافته در این زمینه ضمن آشنایی با مفاهیم مربوط، قادر به طراحی، توسعه و نگهداری سیستم‌های دیجیتال خواهند بود. فارغ التحصیلان این حوزه با گذراندن دروس مختلف در زمینه‌های سیستم‌های دیجیتال، ریزپردازنده‌ها، سیستم‌های نهفته، مدارهای واسط، شبکه‌های کامپیوتری، مباحث نرم‌افزاری و هوش مصنوعی با

دانش متنوع و وسيعي آشنا مي‌شوند كه مي‌توانند در هر يك از اين زمينه‌ها متمرکز شده و متبحر شوند.

## ۴-۲- حوزه تخصصي الكترونك

الكترونك نوين به وجود آورنده سيستم‌ها و ابزارهاي پيچيده‌اي است كه در بسياري از مصارف زندگي روزمره و شاخه‌هاي مختلف صنعت، پزشكي و مهندسي مورد استفاده قرار مي‌گيرند. هدف از ارائه اين مجموعه تربيت كارشناساني در زمينه شناخت نحوه عملكرد، چگونگي نگهداري، بهره‌برداري، تجزيه و تحليل و طراحي سيستم‌هاي الكترونيكي در واحدهاي مختلف صنعتي و خدماتي كشور است. براي اين منظور، در اين مجموعه دانشجويان با فيزيك ادوات نيمه‌هادي، ساختمان و طرز كار عناصر الكترونيكي مانند انواع ترانزيستورها، ديودها و مدارهاي مجتمع و نيز آناليز مدارها و سيستم‌هاي الكترونيكي آشنا مي‌شوند. جهت تجزيه و تحليل اين سيستم‌ها از روش‌هاي كلاسيك و نيز از روش‌هاي مبتني بر محاسبات كامپيوتري استفاده فراوان مي‌شود.

دروس كارشناسي در شاخه الكترونك علاوه بر آشنا كردن دانشجويان با اصول مهندسي الكترونك، به گونه‌اي برنامه‌ريزي شده‌اند تا دانشجويان را براي ادامه تحصيل در مقاطع بالاتر نيز به نحو مطلوب آماده نمايد.

## ۵-۲- حوزه تخصصی مخابرات

با توجه به نقش روزافزون ارتباطات و انتقال اطلاعات در زندگی بشری و نیز تنوع صنایع مخابراتی در داخل کشور، تربیت کارشناسانی متخصص در زمینه‌های شناخت نحوه عملکرد و چگونگی نگهداری و بهره‌برداری، تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم‌های مخابراتی از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. در مجموعه کارشناسی مخابرات تحت عناوینی همچون سیستم‌های مخابراتی، پردازش سیگنال، آنتن، میدان‌ها و امواج، انتشار امواج، خطوط انتقال، ماکروویو، سوئیچینگ الکترونیک، سیستم‌های تلویزیون، مخابرات نوری، شبکه‌های مخابرات کامپیوتری، رادار و مخابرات ماهواره‌ای، دانشجویان مسائل و فنون انتقال اطلاعات در سیستم‌های رادیویی، کابل‌ها و فضا را مورد مطالعه قرار داده و علاوه بر آن درباره قطعات، مدارها و سیستم‌های مختلفی که در مخابرات به کار برده می‌شود آموزش می‌بینند. دانشجویان مهندسی برق در حوزه مخابرات با مسائل و موضوعات زیر آشنا می‌گردند.

- سیستم‌های مخابرات بی‌سیم و سیم
- شبکه‌های مخابرات نوری و سیستم‌های دسترسی چند راهه
- مدارها و سیستم‌های مخابراتی ماکروویو و امواج میلی‌متری
- پردازش سیگنال‌های دیجیتال (صوت و تصویر)
- رمزنگاری و امنیت شبکه‌های مخابراتی

- شبکه مخابرات داده‌ها و مخابرات پهن باند
- سیستم‌های رادار و مراقبت الکترونیک
- انتشار امواج رادیویی و الکترومغناطیس محاسباتی

### فصل ۳- آزمایشگاه ها و کارگاه ها

دانشکده مهندسی برق از کارگاه ها و آزمایشگاه های تخصصی در زمینه های مختلف برخوردار می باشد بگونه ای که برخی از آنها تنها کارگاه و یا آزمایشگاه تخصصی آموزشی در حوزه تخصصی مربوطه در ایران می باشند. از این مجموعه علاوه بر آموزش به دانشجویان، برای آموزش دوره های تخصصی جهت صنعتگران نیز استفاده می شود.

همچنین دانشجویان، اساتید و محققین صنعتی برای انجام پروژه های پژوهشی و خدمات فنی- مهندسی از این مراکز استفاده می نمایند.

#### ۱-۳- اسامی آزمایشگاه ها و کارگاه ها

الف- آزمایشگاه ها به شرح زیر می باشند.

۱- آزمایشگاه فشارقوی و عایق ها

۲- آزمایشگاه رله و حفاظت الکتریکی

۳- آزمایشگاه ماشین های الکتریکی

۴- آزمایشگاه ماشین های مخصوص

۵- آزمایشگاه سیستم های قدرت-

۶- آزمایشگاه فشار قوی پیشرفته

۷- آزمایشگاه PLC

۸- آزمایشگاه کنترل خطی

- ۹- آزمایشگاه کنترل دیجیتال
  - ۱۰- آزمایشگاه کنترل صنعتی
  - ۱۱- آزمایشگاه هیدرولیک، پنوماتیک
  - ۱۲- کارگاه اجزای کنترل صنعتی
  - ۱۳- آزمایشگاه DCS
  - ۱۴- آزمایشگاه میکروپروسور و میکروکنترلر
  - ۱۵- آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و اندازه گیری
  - ۱۶- آزمایشگاه الکترونیک
  - ۱۷- آزمایشگاه الکترونیک صنعتی
  - ۱۸- آزمایشگاه مدارهای منطقی
- ب- کارگاه‌ها به شرح زیر می‌باشند.**
- ۱- کارگاه خط گرم
  - ۲- کارگاه توزیع زمینی
  - ۳- کارگاه توزیع هوایی
  - ۴- کارگاه سیم پیچی ماشین های الکتریکی
  - ۵- کارگاه تخصصی ترانسفورماتور
  - ۶- کارگاه اجزای پست
  - ۷- کارگاه تابلو و تاسیسات الکتریکی
  - ۸- کارگاه عمومی برق
  - ۹- کارگاه مدار فرمان
  - ۱۰- کارگاه عیب یابی کابل
  - ۱۱- کارگاه خطوط انتقال.

## ۲-۳- معرفی آزمایشگاه ها و کارگاه های دانشکده

### ۱- آزمایشگاه ماشین های الکتریکی و مخصوص

آزمایش‌هایی که برای دانشجویان ارائه داده می‌شود شامل انواع آزمایش‌های مربوط به موتورها و ژنراتورهای AC, DC سه فاز و تکفاز و همچنین ماشین‌های مخصوص می‌باشد. بطور مثال: سنکرون کردن ژنراتور با شبکه قدرت، اتصال موازی چند مولد سنکرون به صورت شبکه محلی، تستهای راه‌اندازی، بی‌باری، بارداری و ... پروژه‌ها و دوره‌های تخصصی کوتاه مدت که توسط این آزمایشگاه انجام و برگزار می‌شوند عبارتند از: طراحی، تست استاندارد و عیب‌یابی، حفاظت، نصب، راه‌اندازی، درایو و کنترل ماشین‌های الکتریکی و مبدل‌های الکترونیکی، تست سیستم‌های تحریک ژنراتور و تست عایقی ماشین‌های الکتریکی فشار قوی.



شکل ۱- آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی و مخصوص



## ۲- آزمایشگاه کنترل صنعتی

در این آزمایشگاه چندین مجموعه آزمایشی با استفاده از تجهیزات صنعتی و استاندارد روز دنیا فراهم آورده شده است و دانشجویان را با روشهای کنترل سطح، فشار، درجه حرارت و جریان سیالات آشنا می‌کند. همچنین دانشجویان می‌توانند تجربه تنظیم ضرایب کنترل کننده های PID را بر روی این مجموعه های صنعتی داشته باشند.



شکل ۲- آزمایشگاه کنترل صنعتی

## ۳- آزمایشگاه هیدرولیک، پنوماتیک

محرك‌ها یکی از اجزاء مهم در سیستم‌های کنترل می باشند. بسیاری از محرك‌ها، هیدرولیکی یا پنوماتیکی می‌باشند. در این

آزمایشگاه دانشجویان مدارهای فرمان هیدرولیکی و یا نیوماتیکی را متصل نموده و با اصول فنی آن آشنا می‌گردند. در راستای انجام کارهای عملی در آزمایشگاه، دانشجویان با استفاده از نرم افزار شبیه ساز هیدرولیکی، مدارهای فرمان را تجزیه و تحلیل می نمایند.



شکل ۳- آزمایشگاه هیدرولیک- پنوماتیک

#### ۴- آزمایشگاه فشار قوی پیشرفته و عایق‌ها

در این آزمایشگاه دانشجویان با اصول و روش کار و نحوه تولید و عملکرد ولتاژهای بسیار بزرگ در مقیاس ۱۰۰ کیلوولت فشار قوی آشنایی می‌شوند تا از دانش کافی در باره کار با ولتاژهای فشار قوی و همچنین رعایت مسائل ایمنی کار آشنا شوند. همچنین با تاثیر

ولتاژ فشار قوی بر خراب شدن و شکست خاصیت عایقی مواد مانند هوا آشنا میشوند.



شکل ۴- آزمایشگاه فشار قوی و عایق

### ۵- آزمایشگاه رله و حفاظت الکتریکی

در این آزمایشگاه اصول اولیه و تئوری های بنیادین اجزاء و تجهیزات حفاظتی و ادوات جانبی آن مورد بررسی قرار می گیرد. اصول و روش های عملکردی انواع رله های حفاظت جریانی، حفاظت دیستانس، حفاظت دیفرانسل به صورت عملی در این آزمایشگاه ارائه خواهد شد.



شکل ۵- آزمایشگاه رله و حفاظت الکتریکی

## ۶- آزمایشگاه DCS

این آزمایشگاه بر اساس DCS شرکت زیمنس نوع PCS7 تجهیز شده است. تابلوهای کنترلی آن از نوع ریتال صنعتی بوده و چیدمان تجهیزات داخل آن نیز مطابق الزامات صنعتی انجام شده است. HMI آن بر اساس کامپیوترهای صنعتی و نرم افزار Wincc می باشد و حالت Hot Redundancy مطابق شرایط صنعتی در DCS آزمایشگاه مذکور در PLC و کامپیوترهای صنعتی دیده شده است. با استفاده از امکانات موجود می-توان دانشجویان را با کلیه شرایط واقعی در صنعت از جمله راه اندازی، خواباندن، بهره برداری و ... در پلنت-های صنعتی بزرگ از قبیل نیروگاه، پالایشگاه و پتروشیمی و ... آشنا کرد. همچنین با استفاده از امکانات کنترلی بر

اساس PLC S7-300 در قالب مجموعه آزمایشگاهی می‌توان بصورت یک جزیره آن را به مجموعه DCS نیز وصل کرده و حالت های کاری مختلف را ارزیابی نمود.



شکل ۶- آزمایشگاه DCS

### ۷- آزمایشگاه ابزار دقیق

در این آزمایشگاه هدف آموزش مطالب پایه و اساسی مطرح در حوزه ابزار دقیق مانند تست انواع فرآیندهای اندازه گیری دما، نیرو، فشار، سطح و دبی مایعات، انواع جا به جایی های خطی و زاویه ای و اندازه گیری دور موتور است. این مطالب در قالب آزمایش‌هایی طراحی شده و به دانشجویان آموزش داده می‌شود.



شکل ۷- آزمایشگاه ابزار دقیق

### ۸- آزمایشگاه کنترل خطی

آزمایشگاه کنترل خطی برای دانشجویان کارشناسی که درس کنترل خطی را گذرانده اند، به منظور درک بهتر و عمیق تر مفاهیم سیستمی و کنترلی طراحی شده است. در این آزمایشگاه به کنترل فرآیندهایی مانند موتور دی سی، پروسه حرارتی، آونگ معکوس، سطح و دبی آب می پردازیم. همچنین با استفاده از یک شبیه ساز مشخصات زمانی و فرکانسی یک پروسه تعبیه شده را محاسبه می کنیم.



شکل ۸- آزمایشگاه کنترل خطی

## ۹- آزمایشگاه دیجیتال

در این آزمایشگاه دانشجویان با مفاهیم مربوط به سیستم‌های دیجیتال آشنا شده و قادر به طراحی، توسعه و نگهداری سیستم‌های دیجیتال خواهند شد. همچنین در کنار گذراندن دروس مختلف در زمینه‌های مختلف سیستم‌های دیجیتال مانند ریزپردازنده‌ها، سیستم‌های نهفته، مدارهای واسط، شبکه‌های کامپیوتری، مباحث نرم‌افزاری و هوش مصنوعی با انجام آزمایشات با نحوه کار آنها نیز آشنا می‌شوند و می‌توانند در هر یک از این زمینه‌ها متمرکز شده و متبحر گردند.



شکل ۹- آزمایشگاه دیجیتال

### ۱۰- آزمایشگاه الکترونیک صنعتی

آزمایشگاه الکترونیک صنعتی یکی از آزمایشگاه های کاملا تخصصی در رشته مهندسی برق می باشد که در آن آزمایش های مهمی نظیر بررسی عملکرد؛ تریستور، اسیلاتور، ترایاک و... انجام می شود. آموزش کاربردی و عملی سیستم های الکترونیک صنعتی و مفاهیم مربوطه برای دانشجویان رشته مهندسی برق و مهندسين صنايع حائز اهميت می باشد. معرفی و بررسی انواع کلیدهای نیمه هادی، مبدل های یکسوساز، برشگر های AC و DC و اینورترها در این آزمایشگاه ها فراهم شده است. امکان انجام آزمایش های مربوط به مدارهای تکفاز و سه فاز توسط منبع تغذیه حفاظت شده و بردهای قدرت و فرمان مهیا شده است.





شکل ۱۰- آزمایشگاه الکترونیک صنعتی

### ۱۱- آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و اندازه‌گیری

آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و اندازه‌گیری را می‌توان یکی از اساسی‌ترین آزمایشگاه‌ها دانست که در آن مسائل ساده و البته پایه‌ای مدارهای الکتریکی مانند KVL و KCL اثبات می‌شود. هدف این آزمایشگاه تحلیل و مشاهده مفاهیم مطرح شده در درس مدارهای الکتریکی و اندازه‌گیری در محیط عملی و محیط نرم افزاری می‌باشد.



شکل ۱۱- آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و اندازه‌گیری

## ۱۲- آزمایشگاه مدار منطقی

هدف این آزمایشگاه آشنا کردن دانشجویان با نحوه پیاده‌سازی مدارات منطقی از جمله شیفت رجیسترها، جمع‌کننده‌ها، تفریق‌کننده‌ها، شمارنده‌ها، ثبات‌ها و گذرگاه‌های داده می‌باشد. آزمایشگاه مدار منطقی محل تجربه‌ی عملی تئوری‌هایی است که در درس مدار منطقی فراگرفته شده است. آشنایی با منطق به کار رفته در این مدارها و نحوه طراحی آن‌ها، می‌تواند به درک بهتر از عملکرد آن‌ها و آسان‌تر شدن پیاده‌سازی ایده‌ها کمک شایانی کند.



شکل ۱۲- آزمایشگاه مدار منطقی

### ۱۳- آزمایشگاه الکترونیک

در این آزمایشگاه دانشجویان با تمامی مفاهیم، ادوات و مدارهای الکترونیکی مطرح شده در دروس الکترونیک ۱ و ۲ از نزدیک آشنا شده و در عمل نتایج واقعی طراحی‌های خود را می‌بینند. همچنین نحوه عملکرد مدارهای ساده مانند مدارهای دیودی تا مدارهای تقویت کننده توان و انواع کاربردهای ترانزیستور مورد بررسی قرار گرفته و تا حدی درباره طراحی مدارهای الکترونیکی و عیب‌یابی آن‌ها بحث می‌شود.



شکل ۱۳- آزمایشگاه الکترونیک

#### ۱۴- کارگاه تخصصی ترانسفورماتور

هدف این کارگاه آشنایی عملی دانشجویان با ساختمان و عملکرد انواع ترانسفورماتورهای تغذیه، توزیع، فوق توزیع و انتقال می‌باشد. در این کارگاه دانشجویان با بررسی کامل ساختمان و نحوه مونتاژ انواع ترانسفورماتورهای توزیع و قدرت، شامل بررسی مدار الکتریکی، مدار مغناطیسی، عایق‌ها و همچنین مخزن و متعلقات ترانسفورماتور آشنا خواهند شد. همچنین ساختمان و نحوه عملکرد تپ‌چنجرهای آفلاین و آنلاین و همچنین نحوه انجام تست‌های فیزیکی و الکتریکی، آزمایشات عایقی، نسبت تبدیل و آزمایشات بی‌باری و بارداری ترانسفورماتور آشنا خواهند شد.



شکل ۱۴- کارگاه تخصصی ترانسفورماتور

## ۱۵- کارگاه خط گرم

خط گرم به خط انتقالی گفته می‌شود که برق در آن جریان دارد و بدون آنکه برق شبکه قطع شود تعمیرات بر روی آن انجام می‌شود. در اهداف صنعت برق و رضایت مشترکین، فروش انرژی بیشتر، کمک به تولید بیشتر در بخش صنایع، جلوگیری از فرسودگی و استهلاک زود هنگام تجهیزات شبکه، تعمیرات خط گرم بدون خاموشی بسیار حیاتی می‌باشد. در این کارگاه به کارشناسان فنی و دانشجویان نحوه انجام انواع تعمیرات بر روی شبکه برق دار آموزش داده می‌شود.



شکل ۱۵- کارگاه خط گرم

## ۱۶- کارگاه اجزای پست

پست‌های فشارقوی بعنوان اجزاء اصلی سیستم‌های قدرت نقش ارتباط دهنده بین سیستم‌های تولید، انتقال و توزیع می‌باشند. در این کارگاه برای دانشجویان و صنعتگران شرکت‌های وزارت نیرو و صنایع دیگر آموزش‌های تخصصی مرتبط با تجهیزات بکاررفته در پست‌های فشارقوی، متوسط و توزیع ارئه می‌گردد. در زمینه‌های مختلف، مانند ساختمان داخلی، نحوه کار، عملکرد، اجزاء تشکیل دهنده، روش‌های بهره‌برداری صحیح، انواع تست‌های استاندارد و تعمیرات انواع تجهیزات پست از قبیل: کلیدهای قدرت، سکسیونرها، ترانسفورماتورهای اندازه گیری و حفاظتی، برق‌گیرها، تپ‌چنجرها،

موج‌گیرها و... آموزش‌های لازم را بصورت تئوری و عملی ارائه می‌دهد.



شکل ۱۶- کارگاه اجزا پست

## برنامه دروس و ترم‌های تحصیلی

### ۱-۳-مقدمه

مطابق ساختار جدید برنامه درسی در دانشكده مهندسی برق كه از سال ۱۴۰۰ اعمال شده است هر دانشجو برای اینکه بتواند فارغ التحصیل شود می باید مجموعاً ۱۴۰ واحد درسی را بشرح جدول ۱-۴ بگذراند.

**جدول ۱-۳: ساختار برنامه درسی رشته مهندسی برق**

تعداد واحد	نوع درس
۲۲	دروس عمومی
۲۶	دروس پایه
۵۱	دروس اصلی
۱۵	دروس تخصصی الزامی (بسته تخصصی)
۱۱	دروس تخصصی انتخابی
۱۰	دروس اختیاری
۳	پروژه کارشناسی
۲	کارآموزی
۱۴۰	جمع



## ۲-۳- برنامه دروس مهندسی برق

### دروس عمومی - (۲۲ واحد)

توضیحات	ساعت			واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
-	۳۲	-	۳۲	۲	اندیشه اسلامی ۱	۱۰۱
اندیشه اسلامی ۱	۳۲	-	۳۲	۲	اندیشه اسلامی ۲	۱۰۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	انسان در اسلام	۱۰۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۱۰۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۱۰۵
-	۳۲	-	۳۲	۲	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۱۰۶
-	۳۲	-	۳۲	۲	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۱۰۷
-	۳۲	-	۳۲	۲	عرفان عملی اسلام	۱۰۸
-	۳۲	-	۳۲	۲	انقلاب اسلامی ایران	۱۰۹
-	۳۲	-	۳۲	۲	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۱۱۰
-	۳۲	-	۳۲	۲	اندیشه سیاسی امام خمینی "ره"	۱۱۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۱۱۲

ردیف	نام درس	واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱۱۳	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱۴	تاریخ امامت	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱۵	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱۶	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱۷	تاریخ علم	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱۸	فلسفه علم	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱۹	اخلاق مهندسی	۲	۳۲	-	۳۲
۱۲۰	روش تحقیق و نگارش علمی	۲	۳۲	-	۳۲
۱۲۱	فارسی	۳	۴۸	-	۴۸
۱۲۲	زبان عمومی فنی مهندسی	۳	۴۸	-	۴۸
۱۲۳	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	-	۳۲
۱۲۴	تربیت بدنی ۱	۱	-	۳۲	۳۲
۱۲۵	تربیت بدنی ۲	۱	-	۳۲	۳۲

- از بین دروس فوق ۲۲ واحد اخذ گردد.
- از بین دروس ۵ تا ۸ حداکثر ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱۲ تا ۱۴ حداکثر ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱۷ تا ۲۰ حداکثر ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱ تا ۴ حداکثر ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۹ تا ۱۱ حداکثر ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱۵ تا ۱۶ حداکثر ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱ تا ۱۲، ۲۰، واحد اختیار شود.

- هر یک از دروس زبان فارسی و زبان عمومی فنی مهندسی باید در هفته حداقل در دو جلسه تدریس شود.

### دروس پایه (۲۶ واحد)

ردیف	نام درس	واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۴۸	-	۴۸
۲	ریاضی عمومی ۲	۳	۴۸	-	۴۸
۳	فیزیک ۱ (حرارت و مکانیک)	۳	۴۸	-	۴۸
۴	فیزیک ۲ (الکتریسیته و مغناطیس)	۳	۴۸	-	۴۸
۵	احتمال مهندسی	۳	۴۸	-	۴۸
۶	محاسبات عددی	۲	۴۸	-	۳۲
۷	معادلات دیفرانسیل	۳	۴۸	-	۴۸
۸	برنامه سازی کامپیوتر	۳	۴۸	-	۴۸
۹	کارگاه عمومی	۱	-	۳۲	۳۲
۱۰	آز فیزیک ۱	۱	-	۳۲	۳۲
۱۱	آز فیزیک ۲	۱	-	۳۲	۳۲
۲۶	جمع واحدهائی که باید اخذ شوند:				

دروس اصلي (۵۱ واحد)

دروس اصلي (۵۱ واحد)

پيش نياز / (هم نياز)	ساعت			واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملي	نظري			
نيمسال چهارم	۴۸	-	۴۸	۳	اقتصاد مهندسي	۱
زبان عمومي فني مهندسي	۳۲	-	۳۲	۲	زبان تخصصي برق	۲
-	۳۲	۳۲	-	۱	نقشه كشي مهندسي	۳
كارگاه عمومي	۳۲	۳۲	-	۱	كارگاه برق	۴
رياضي عمومي ۲ و معادلات ديفرانسييل	۴۸	-	۴۸	۳	رياضيات مهندسي	۵
نيمسال اول	۱۶	-	۱۶	۱	آشنائي با مهندسي برق	۶
(فيزيك ۲) و (معادلات ديفرانسييل)	۴۸	-	۴۸	۳	مدارهاي الكتريكي ۱	۷
مدارهاي الكتريكي ۱	۴۸	-	۴۸	۳	مدارهاي الكتريكي ۲	۸
فيزيك ۲ و رياضی عمومي ۲	۴۸	-	۴۸	۳	الكترومغناطيس	۹
رياضيات مهندسي	۴۸	-	۴۸	۳	سيگنالها و سيستم ها	۱۰
سيگنالها و سيستم ها و مدارهاي الكتريكي ۲	۴۸	-	۴۸	۳	سيستم هاي كنترل خطي	۱۱
مدارهاي الكتريكي ۱	۳۲	-	۳۲	۲	الكترونيك ۱	۱۲
الكترونيك ۱	۳۲	-	۳۲	۲	الكترونيك ۲	۱۳

دروس اصلي (۵۱ واحد)

ردیف	نام درس	واحد	ساعت		
			نظري	عملي	جمع
۱۴	ماشين های الكتريكي ۱	۲	۳۲	-	۳۲
	مدارهای الكتريكي ۱ و (الكترومغناطيس)				
۱۵	ماشين های الكتريكي ۲	۲	۳۲	-	۳۲
	ماشين های الكتريكي (۱)				
۱۶	اصول سيستم های مخابراتي	۳	۴۸	-	۴۸
	سيگنالها و سيستم ها و احتمال مهندسي				
۱۷	تحليل سيستمهای انرژی الكتريكي ۱	۳	۴۸	-	۴۸
	ماشين های الكتريكي ۲				
۱۸	سيستمهای ديگيتال ۱	۳	۴۸	-	۴۸
	(الكترونيك ۱)				
۱۹	سيستمهای ديگيتال ۲	۳	۴۸	-	۴۸
	سيستمهای ديگيتال ۱				
۲۰	آز مدارهای الكتريكي و اندازه گيري	۱	-	۳۲	۳۲
	(مدارهای الكتريكي ۲)				
۲۱	آز ماشين های الكتريكي ۱	۱	-	۳۲	۳۲
	ماشين های الكتريكي ۱				
۲۲	آز الكترونيك	۱	-	۳۲	۳۲
	آز مدارهای الكتريكي و اندازه گيري و (الكترونيك ۲)				
۲۳	آز سيستمهای كنترل خطي	۱	-	۳۲	۳۲
	سيستمهای كنترل خطي				
۲۴	آز سيستمهای ديگيتال ۱	۱	-	۳۲	۳۲
	(سيستمهای ديگيتال ۱)				

### دروس اصلي (۵۱ واحد)

پیش نیاز / (هم نیاز)	ساعت			واحد	نام درس	نمره
	جمع	عملي	نظري			
(سیستم‌های دیجیتال ۲) و آز سیستم‌های دیجیتال ۱	۳۲	۳۲	-	۱	آز سیستم‌های دیجیتال ۲	۲۵
<b>۵۱</b>	جمع واحدهائی که باید اخذ شوند:					

### دروس تخصصی الزامی

دانشجو بعد از ترم ۵ با توجه به بسته تخصصی تعیین شده برای او می باید ۲۰ واحد را در بسته تخصصی الزاما اخذ نماید.

### ۱- بسته تخصصی قدرت

پیش نیاز / (هم نیاز)	ساعت			واحد	نام درس	نمره
	جمع	عملي	نظري			
گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	-	-	-	۳	پروژه کارشناسی	۱
گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	-	-	-	۲	کارآموزی	۲
ماشین‌های الکتريکی ۲	۴۸	-	۴۸	۳	ماشین‌های الکتريکی ۳	۳
الکترونیک ۲ و	۴۸	-	۴۸	۳	الکترونیک صنعتی	۴

پیش نیاز / (هم نیاز)	ساعت			واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
(ماشین‌های الکتریکی ۲)						
تحلیل سیستم‌های الکتریکی ۱	۴۸	-	۴۸	۳	تاسیسات الکتریکی	۵
تحلیل سیستم‌های الکتریکی ۱	۴۸	-	۴۸	۳	تحلیل سیستم‌های الکتریکی ۲	۶
آز ماشین‌های الکتریکی ۲ و (ماشین‌های الکتریکی ۳)	۳۲	۳۲	-	۱	آز ماشین‌های الکتریکی ۲*	۷
تحلیل سیستم‌های الکتریکی ۲	۳۲	۳۲	-	۱	آز تحلیل سیستم‌های قدرت *	۸
(عایق‌ها و فشار قوی)	۳۲	۳۲	-	۱	آز عایق‌ها و فشار قوی*	۹
(حفاظت و رله)	۳۲	۳۲	-	۱	آز حفاظت و رله*	۱۰
(الکترونیک صنعتی)	۳۲	۳۲	-	۱	آز الکترونیک صنعتی*	۱۱
۲۰	جمع واحدهائی که باید اخذ شوند:					

\* گذراندن سه آزمایشگاه الزامی است.

## ۲- بسته تخصصی کنترل

پیش نیاز / (هم نیاز)	ساعت			واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
گذراندن حداقل ۹۵ واحد	-	-	-	۳	پروژه کارشناسی	۱

ردیف	نام درس	واحد	ساعت		
			نظري	عملي	جمع
۲	کارآموزی	۲	-	-	-
۳	سیستم‌های کنترل مدرن	۳	۴۸	-	۴۸
۴	جبر خطی	۳	۴۸	-	۴۸
۵	کنترل صنعتی	۳	۴۸	-	۴۸
۶	سیستم‌های کنترل دیجیتال	۳	۴۸	-	۴۸
۷	آز سیستم‌های کنترل دیجیتال*	۱	-	۳۲	۳۲
۸	آز الکترونیک صنعتی*	۱	-	۳۲	۳۲
۹	آز کنترل صنعتی*	۱	-	۳۲	۳۲
۱۰	آز ابزار دقیق*	۱	-	۳۲	۳۲
جمع واحدهائی که باید اخذ شوند:			۲۰		

\* گذراندن سه آزمایشگاه الزامی است.

### ۳- بسته تخصصی سیستم‌های دیجیتال

ردیف	نام درس	واحد	ساعت		
			نظري	عملي	جمع
۱	پروژه کارشناسی	۳	-	-	-
۲	کارآموزی	۲	-	-	-



ردیف	نام درس	واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۳	مدارهای پالس و دیجیتال	۳	۴۸	-	۴۸
۴	طراحی در سطح سیستم	۳	۴۸	-	۴۸
۵	سیستم‌های ریزپردازنده‌ای	۳	۴۸	-	۴۸
۶	طراحی سیستم‌های دیجیتال (FPGA و ASIC)	۳	۴۸	-	۴۸
۷	آز ریزپردازنده*	۱	-	۳۲	۳۲
۸	آز مدارهای پالس و دیجیتال*	۱	-	۳۲	۳۲
۹	آز پردازش سیگنال‌های دیجیتال*	۱	-	۳۲	۳۲
۱۰	آز طراحی در سطح سیستم*	۱	-	۳۲	۳۲
جمع واحدهائی که باید اخذ شوند:					۲۰

\* گذراندن سه آزمایشگاه الزامی است.

#### ۴- بسته تخصصی الکترونیک

ردیف	نام درس	واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
					پیش نیاز / (هم نیاز)

ردیف	نام درس	واحد	ساعت			پیش نیاز / (هم نیاز)
			نظری	عملی	جمع	
۱	پروژه کارشناسی	۳	-	-	-	گذراندن حداقل ۹۵ واحد
۲	کارآموزی	۲	-	-	-	گذراندن حداقل ۹۵ واحد
۳	الکترونیک ۳	۳	۴۸	-	۴۸	الکترونیک ۲، (سیستم-های کنترل خطی)
۴	سیستم‌های ریزپردازنده‌ای	۳	۴۸	-	۴۸	سیستم‌های دیجیتال ۲
۵	مدارهای پالس و دیجیتال	۳	۴۸	-	۴۸	(الکترونیک ۱)
۶	فیزیک الکترونیک	۳	۴۸	-	۴۸	فیزیک ۲ و (الکترونیک ۱)
۷	آز الکترونیک ۳*	۱	-	۳۲	۳۲	(الکترونیک ۳)
۸	آز مدارهای پالس و دیجیتال*	۱	-	۳۲	۳۲	(مدارهای پالس و دیجیتال) و آز الکترونیک
۹	آز مدارهای مخابراتی*	۱	-	۳۲	۳۲	(مدارهای مخابراتی)
۱۰	آز الکترونیک صنعتی*	۱	-	۳۲	۳۲	(الکترونیک صنعتی)
جمع واحدهائی که باید اخذ شوند:			۲۰			

\* گذراندن سه آزمایشگاه الزامی است.

#### ۵- بسته تخصصی مخابرات

ردیف	نام درس	واحد	ساعت			پیش نیاز / (هم نیاز)
			نظری	عملی	جمع	
۱	پروژه کارشناسی	۳	-	-	-	گذراندن حداقل ۹۵ واحد
۲	کارآموزی	۲	-	-	-	گذراندن حداقل ۹۵ واحد

پیش نیاز / (هم نیاز)	ساعت			واحد	نام درس	شماره
	جمع	عملی	نظری			
الکترومغناطیس	۴۸	-	۴۸	۳	میدان‌ها و امواج	۳
میدان‌ها و امواج	۴۸	-	۴۸	۳	ریز موج و آنتن	۴
اصول سیستم‌های مخابراتی	۴۸	-	۴۸	۳	مخابرات دیجیتال	۵
سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۴۸	-	۴۸	۳	پردازش سیگنال‌های دیجیتال	۶
(مخابرات دیجیتال)	۳۲	۳۲	-	۱	آز مخابرات دیجیتال*	۷
(مدارهای مخابراتی)	۳۲	۳۲	-	۱	آز مدارهای مخابراتی*	۸
پردازش سیگنال‌های دیجیتال)	۳۲	۳۲	-	۱	آز پردازش سیگنال‌های دیجیتال*	۹
(ریز موج و آنتن)	۳۲	۳۲	-	۱	آز ریز موج و آنتن*	۱۰
۲۰	جمع واحدهائی که باید اخذ شوند:					

\* گذراندن سه آزمایشگاه الزامی است.

### ۶- بسته تخصصی بیوالکترونیک

پیش نیاز / (هم نیاز)	ساعت			واحد	نام درس	شماره
	جمع	عملی	نظری			
گذراندن حداقل ۹۵ واحد	-	-	-	۳	پروژه کارشناسی	۱
گذراندن حداقل ۹۵ واحد	-	-	-	۲	کارآموزی	۲
-	۴۸	-	۴۸	۳	فیزیولوژی ۱	۳
(الکترونیک ۲) و	۴۸	-	۴۸	۳	مبانی بیوالکترونیک	۴

پیش نیاز / (هم نیاز)	ساعت			واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
فیزیولوژی ۱						
الکترومغناطیس و فیزیولوژی ۱	۴۸	-	۴۸	۳	پدیده‌های بیوالکتریک	۵
مبانی بیوالکتریک و (سیستم‌های کنترل خطی)	۴۸	-	۴۸	۳	تجهیزات عمومی بیمارستانی	۶
مبانی بیوالکتریک	۳۲	-	۳۲	۲	سیستم‌های رادیولوژی و تصویرگر پزشکی	۷
مبانی بیوالکتریک و (تجهیزات عمومی بیمارستانی)	۳۲	۳۲	-	۱	آز سیگنال‌های حیاتی	۸
۲۰	جمع واحدهائی که باید اخذ شوند:					

### دروس تخصصی انتخابی (۱۱ واحد)

دانشجو میتواند بعد از ترم ۵ با نظر استاد راهنما از جدول دروس تخصصی انتخابی بمیزان ۱۱ واحد درس اخذ نماید.

جدول دروس تخصصی انتخابی						
پیش نیاز / (هم نیاز)	ساعت			واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
الکترونیک ۲ و اصول سیستم‌های مخابراتی	۴۸	-	۴۸	۳	مدارهای مخابراتی	۱
الکترونیک ۲ و سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۴۸	-	۴۸	۳	فیلتر و سنتز مدار	۲
فیزیک ۲ و ریاضیات مهندسی	۴۸	-	۴۸	۳	فیزیک مدرن	۳
الکترونیک ۲	۴۸	-	۴۸	۳	مدارهای مجتمع CMOS	۴
تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۲	۴۸	-	۴۸	۳	حفاظت و رله	۵
تحلیل سیستم‌های انرژی الکتریکی ۱	۴۸	-	۴۸	۳	عایق‌ها و فشار قوی	۶
ماشین‌های الکتریکی ۲	۴۸	-	۴۸	۳	ماشین‌های الکتریکی مخصوص	۷
ماشین‌های الکتریکی ۲	۴۸	-	۴۸	۳	تولید انرژی الکتریکی	۸
الکترونیک صنعتی	۴۸	-	۴۸	۳	درایوهای الکتریکی	۹
(درایوهای الکتریکی)	۳۲	۳۲	-	۱	آز درایوهای الکتریکی	۱۰

جدول دروس تخصصی انتخابی

ردیف	نام درس	واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱۱	صرح خطوط هوایی انتقال انرژی الکتریکی و پروژه	۳	۴۸	-	۴۸
۱۲	طرح پست‌های فشار قوی و پروژه	۳	۴۸	-	۴۸
۱۳	تحقیق در عملیات	۳	۴۸	-	۴۸
۱۴	سیستم‌های کنترل غیر خطی	۳	۴۸	-	۴۸
۱۵	ابزار دقیق	۳	۴۸	-	۴۸
۱۶	اتوماسیون صنعتی	۳	۴۸	-	۴۸
۱۷	مبانی مکترونیک	۳	۴۸	-	۴۸
۱۸	ریزپردازنده پیشرفته	۳	۴۸	-	۴۸
۱۹	برنامه سازی پیشرفته	۳	۴۸	-	۴۸
۲۰	یادگیری ماشین	۳	۴۸	-	۴۸
۲۱	سیستم‌های نهفته	۳	۴۸	-	۴۸
۲۲	سیستم‌های مخابرات نوری	۳	۴۸	-	۴۸

جدول دروس تخصصی انتخابی

ردیف	نام درس	واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
	امواج				
۲۳	مخابرات بی سیم	۳	۴۸	-	۴۸
۲۴	شبکه های مخابراتی	۳	۴۸	-	۴۸
۲۵	اصول دستگاه های توان بخشی حرکتی و عصبی	۳	۴۸	-	۴۸
۲۶	مدیریت اطلاعات پزشکی	۳	۴۸	-	۴۸
۲۷	فیزیولوژی ۲	۳	۴۸	-	۴۸
۲۸	مدلسازی محاسباتی سیستم های فیزیولوژیکی	۳	۴۸	-	۴۸
۲۹	روش تحقیق و نگارش علمی	۲	۳۲	-	۳۲
۳۰	دروس و آزمایشگاه های ساینز بسته ها				
<p>حداقل ۱۱ واحد از دروس و آزمایشگاه ها با تایید استاد راهنمای تحصیلی</p>			<p>جمع واحدهائی که باید اخذ شوند:</p>		

### دروس اختیاری (۱۰ واحد)

دانشجویان با مشورت و موافقت استاد راهنما و با مراعات ضوابط زیر و ملاحظات دانشکده/گروه آموزشی و رعایت عدم همپوشانی محتوای دروس، نسبت به انتخاب و گذراندن حداقل ۱۰ واحد درس و یا آزمایشگاه مبادرت می‌نمایند:

- محیط زیست و انرژی
- دروس و آزمایشگاه‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات
- دروس و آزمایشگاه‌ها از سایر رشته‌ها
- مباحث ویژه (۳ واحد)



### ۳-۳- برنامه ریزی دروس مهندسی برق در ۸ ترم

دوره مهندسی برق متشکل از ۲۲ واحد عمومی، ۲۶ واحد پایه، ۵۱ واحد اصلی، واحد ۲۰ تخصصی الزامی، ۲۱ واحد تخصصی انتخابی و اختیاری با مجموع ۱۴۰ واحد بوده که در طی ۸ ترم تحصیلی می باید اخذ و گذرانده شوند.

با توجه به اینکه دانشجویان بعد از ترم پنجم می باید برای دروس تخصصی الزامی خود یکی از بسته های تخصصی سه گانه قدرت، کنترل و سیستمهای دیجیتال را انتخاب نمایند لذا دروس ترمی تمام دانشجویان تا پایان ترم پنجم یکسان بوده و دروس ترمهای ۶ تا ۸ با توجه به بسته تخصصی متفاوت میباشند.

دروس ترم اول (۱۸ واحد)		
نام درس	واحد	پیش نیاز (هم نیاز)
ریاضی ۱	۳	
فیزیک ۱	۳	
برنامه سازی کامپیوتر	۳	
آشنایی با مهندسی برق	۱	
نقشه کشی مهندسی	۱	
آز فیزیک ۱	۱	(فیزیک ۱)
فارسی (درس عمومی)	۳	
ربان عمومی	۳	

دروس ترم دوم (۱۷ واحد)		
نام درس	واحد	پیش نیاز (هم نیاز)
ریاضی ۲	۳	ریاضی ۱
فیزیک ۲	۳	فیزیک ۱
مدارهای الکتريکی ۱	۳	(معادلات و فیزیک ۲)
معادلات دیفرانسیل	۳	(ریاضی ۲)
آز فیزیک ۲	۱	(فیزیک ۲)
کارگاه عمومی	۱	
تربیت بدنی	۱	
درس عمومی	۲	

دروس ترم سوم (۲۰ واحد)		
نام درس	واحد	پیش نیاز (هم نیاز)
ریاضی مهندسی	۳	معادلات و ریاضی ۲
مدارهای الکتريکی ۲	۳	مدارهای الکتريکی ۱
الکترومغناطیس	۳	ریاضی ۲ و فیزیک ۲
الکترونیک ۱	۳	مدارهای الکتريکی ۱
محاسبات عددی	۲	ریاضی ۱ ، برنامه سازی
احتمال مهندسی	۳	ریاضی ۲
آز مدار و اندازه گیری	۱	(مدار ۲)
درس عمومی	۲	

### دروس ترم چهارم (۱۸)

نام درس	واحد	پیش نیاز (هم نیاز)
سیگنالها و سیستمها	۳	ریاضی مهندسی
زبان تخصصی برق	۲	زبان عمومی
ماشین ۱	۳	مدار ۱، الکترومغناطیس
الکترونیک ۲	۳	الکترونیک ۱
کارگاه برق	۱	کارگاه عمومی
سیستمهای دیجیتال ۱	۳	الکترونیک ۱
آز الکترونیک	۱	آز مدار، (الکترونیک ۲)
درس عمومی	۲	

### دروس ترم پنجم (۱۹ واحد)

نام درس	واحد	پیش نیاز (هم نیاز)
ماشین ۲	۳	ماشین ۱
سیستمهای مخابراتی	۳	احتمال مهندسی، سیگنال و سیستم
تحلیل سیستم ۱	۳	(ماشین ۲)
کنترل خطی	۳	سیگنال و سیستم، مدار ۲
آز ماشین ۱	۱	ماشین ۱
سیستمهای دیجیتال ۲	۳	سیستمهای دیجیتال ۱
آز دیجیتال ۱	۱	سیستمهای دیجیتال ۱
درس عمومی	۲	

## برنامه ریزی دروس در بسته های تخصصی برای ترمهای ۶ تا ۸

### الف- برنامه ریزی دروس برای بسته تخصصی قدرت

دروس ترم ششم (۱۸ واحد)		
نام درس	واحد	پیش نیاز (هم نیاز)
ماشین ۳	۳	ماشین ۲
تاسیسات الکتریکی	۳	تحلیل سیستم ۱
تحلیل سیستم ۲	۳	تحلیل سیستم ۱
عایق و فشارقوی	۳	تحلیل سیستم ۱، الکترومغناطیس
الکترونیک صنعتی	۳	الکترونیک ۲ (ماشین ۲)
آز کنترل خطی	۱	کنترل خطی، آز مدار
درس عمومی	۲	

تابستان ترم ششم (۲ واحد)		
کارآموزی	۲	گذراندن بیش از ۱۰۰ واحد درسی

دروس ترم هفتم (۱۵ واحد)		
نام درس	واحد	پیش نیاز (هم نیاز)
پروژه	۳	گذراندن ۱۱۰ واحد

تحلیل سیستم ۲	۳	رله و حفاظت
ماشین ۲	۳	ماشین مخصوص
دیجیتال ۲، آز دیجیتال ۱	۱	آز دیجیتال ۲
آز ماشین ۱ و (ماشین ۳)	۱	آز ماشین ۲
تحلیل سیستم ۲	۱	آز تحلیل سیستم
تربیت بدنی ۱	۱	تربیت بدنی ۲
	۲	درس عمومی

دروس ترم هشتم (۱۳ واحد)		
پیش نیاز (هم نیاز)	واحد	نام درس
تحلیل سیستم ۲	۳	طرح خطوط هوایی یا طرح پست های فشار قوی
ماشین ۲	۳	تولید انرژی الکتریکی
رله و حفاظت	۱	آز رله و حفاظت*
عایق و فشارقوی	۱	آز عایق و فشارقوی*
	۲	درس عمومی
الکترونیک صنعتی و آز الکترونیک ۱	۱	آز الکترونیک صنعتی
ترم ۵ به بعد	۳	اقتصاد مهندسی
*یکی از آزمایشگاههای ستاره دار اخذ گردد.		

**ب- برنامه ریزی دروس برای بسته تخصصی کنترل**

دروس ترم ششم (۱۸ واحد)		
پیش نیاز (هم نیاز)	واحد	نام درس
کنترل خطی، (جبر خطی)	۳	کنترل مدرن
کنترل خطی	۳	کنترل صنعتی
احتمال مهندسی	۳	یادگیری ماشین
کنترل خطی	۳	ابزار دقیق
ریاضی ۲	۳	جبر خطی
کنترل خطی، آز مدار	۱	آز کنترل خطی
	۲	درس عمومی

تابستان ترم ششم (۲ واحد)		
گذراندن بیش از ۱۰۰ واحد درسی	۲	کارآموزی

دروس ترم هفتم (۱۵ واحد)		
پیش نیاز (هم نیاز)	واحد	نام درس
کنترل خطی	۳	کنترل دیجیتال
گذراندن ۱۱۰ واحد	۳	پروژه
دیجیتال ۲	۳	سیستمهای ریزپردازنده

آز دیجیتال ۲، آز دیجیتال ۱	۱	آز دیجیتال ۲
ابزار دقیق	۱	آز ابزار دقیق
(کنترل صنعتی)	۱	آز کنترل صنعتی
تربیت بدنی ۱	۱	تربیت بدنی ۲
	۲	درس عمومی

دروس ترم هشتم (۱۳ واحد)		
پیش نیاز (هم نیاز)	واحد	نام درس
(سیستم های کنترل دیجیتال)	۳	اتوماسیون صنعتی
کنترل خطی	۳	پردازش سیگنال های دیجیتال
(کنترل دیجیتال)	۱	آز کنترل دیجیتال
کنترل خطی، دیجیتال ۲	۳	مبانی مکاترونیک
سیستمهای ریزپردازنده، آز دیجیتال ۲	۱	آز ریزپردازنده
	۲	درس عمومی

### ج- برنامه ریزی دروس برای بسته تخصصی دیجیتال

دروس ترم ششم (۱۷ واحد)		
نام درس	واحد	پیش نیاز (هم نیاز)
آز مدارهای پالس	۱	مدارهای پالس و دیجیتال
پردازش سیگنالهای دیجیتال	۳	سیگنالها و سیستمها
آز پردازش دیجیتال	۱	(پردازش سیگنالهای دیجیتال)
یادگیری ماشین	۳	احتمال مهندسی
مدارهای پالس و دیجیتال	۳	الکترونیک ۱
آز کنترل خطی	۱	کنترل خطی، آز مدار
درس عمومی	۲	

تابستان ترم ششم (۲ واحد)		
کارآموزی	۲	گذراندن بیش از ۱۰۰ واحد درسی

دروس ترم هفتم (۱۶ واحد)		
نام درس	واحد	پیش نیاز (هم نیاز)
پروژه	۳	گذراندن ۱۱۰ واحد
برنامه سازی پیشرفته	۳	برنامه سازی کامپیوتر



سیستمهای ریزپردازنده	۳	دیجیتال ۲
طراحی سیستمهای دیجیتال	۳	دیجیتال ۲
آز دیجیتال ۲	۱	دیجیتال ۲، آز دیجیتال ۱
درس عمومی	۲	
تربیت بدنی ۲	۱	تربیت بدنی ۱

دروس نرم هشتم (۱۳ واحد)		
نام درس	واحد	پیش نیاز (هم نیاز)
آز ریزپردازنده	۱	سیستمهای ریزپردازنده، آز دیجیتال ۲
طراحی در سطح سیستم	۳	سیستمهای ریزپردازنده
آز طراحی در سطح سیستم	۱	(طراحی در سطح سیستم)
مبانی مکترونیک	۳	کنترل خطی، دیجیتال ۲
درس عمومی	۲	
سیستم های نهفته	۳	دیجیتال ۲

اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی برق

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبۀ علمی	شماره تماس دانشگاه	ایمیل	گروه آموزشی
۱	دکتر احمد سالم نیا	دانشیار	۷۳۹۳۲۵۰۲	a_salemnia@sbu.ac.ir	قدرت
۲	دکتر فرهاد حق جو	دانشیار	۷۳۹۳۲۵۵۶	f_haghjoo@sbu.ac.ir	قدرت
۳	دکتر حسین ترکمن	دانشیار	۷۳۹۳۲۵۲۵	h_torkaman@sbu.ac.ir	قدرت
۴	دکتر منصور رفیعی	استادیار	۷۷۳۱۱۵۹۸	m_rafiie@sbu.ac.ir	قدرت
۵	دکتر رضا محمدی	دانشیار	۷۳۹۳۲۵۴۹	Rmohmmadi@sbu.ac.ir	قدرت

گروه آموزشي	ايميل	شماره تماس دانشگاه	مرتبه علمي	نام و نام خانوادگي	ردیف
قدرت	A_mosalla nejad@sb u.ac.ir	۷۳۹۳۲۵۳ ۶	استاديار	 دکتر علي مصلی نژاد	۶
قدرت	m_setareh @sbu.ac.ir	۷۳۹۳۲۵۷۵	استاديار	 دکتر محمد ستاره	۷
قدرت	mh_ghas habani@s bu.ac.ir	۷۳۹۳۲۵۴۷	مربي	 مهندسي د محمد حسين آقا شعباني	۸
قدرت	m_asadoll ahi@ sbu.ac.ir	۷۳۹۳۲۵۲۴	مربي آموزشيار	 مهندس سيد محمد حسن اسداللهي	۹
قدرت	h_javadi@ sbu. ac.ir	۷۳۹۳۲۵۲۲ ۹	دانشيار (بازنشسته)	 دکتر حميد جوادي	۱۰

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	شماره تماس دانشگاه	ایمیل	گروه آموزشی
۱۱	دکتر محمد رضا اقامحمدی 	استاد	۷۳۹۳۲۵۹۰	M_ghamohammadi@sbu.ac.ir	برنامه ریزی و بهره برداری سیستمهای انرژی
۱۲	دکتر محمد صادق سپاسیان 	دانشیار	۷۳۹۳۲۵۲۱	m_sepasian@sbu.ac.ir	برنامه ریزی و بهره برداری سیستمهای انرژی
۱۳	دکتر محمد آقا شفیعی 	استادیار	۷۳۹۳۲۵۲۲	shafiyi@pwut.ac.ir	برنامه ریزی و بهره برداری سیستمهای انرژی
۱۴	دکتر محمد تقی عاملی 	استاد	۷۳۹۳۲۵۱۳	m_ahmeli@sbu.ac.ir	برنامه ریزی و بهره برداری سیستمهای انرژی
۱۵	دکتر محمد صادق قاضی زاده 	دانشیار	۷۳۹۳۲۵۳ ۲		برنامه ریزی و بهره برداری سیستمهای انرژی

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	شماره تماس دانشگاه	ایمیل	گروه آموزشی
۱۷	 دکتر مهرداد ستایش نظر	دانشیار	۷۳۹۳۲۵۲۸	<a href="mailto:m_setayesh@sbu.ac.ir">m_setayesh@sbu.ac.ir</a>	برنامه ریزی و بهره برداری سیستمهای انرژی
۱۸	 دکتر علیرضا سیوحی	استادیار		<a href="mailto:a_sobbouh@sbu.ac.ir">a_sobbouh@sbu.ac.ir</a>	برنامه ریزی و بهره برداری سیستمهای انرژی
۱۹	 دکتر علی اکبر افضلیان	دانشیار	۷۳۹۳۲۶۲۶	<a href="mailto:afzalian@sbu.ac.ir">afzalian@sbu.ac.ir</a>	کنترل
۲۰	 دکتر محسن منتظری	دانشیار	۷۳۹۳۲۱۱۱	<a href="mailto:m_montazeri@sbu.ac.ir">m_montazeri@sbu.ac.ir</a>	کنترل
۲۱	 دکتر علیرضا یزدی زاده	دانشیار	۷۳۹۳۲۶۳۵	<a href="mailto:a_yazdizadeh@sbu.ac.ir">a_yazdizadeh@sbu.ac.ir</a>	کنترل

گروه آموزشی	ایمیل	شماره تماس دانشگاه	مرتبه علمی	نام و نام خانوادگی	ردیف
کنترل	m_pourgholi@sbu.ac.ir	۷۳۹۳۲۶۳۱	دانشیار	 دکتر مهدی پورقلی	۲۲
کنترل	asharioun@sbu.ac.ir	۷۳۹۳۲۶۳ ۲	استادیار	 دکتر هادی اشعریون	۲۳
کنترل	Mo_abedi@sbu.ac.ir	۷۳۹۳۲۶۲ ۸	استادیار	 دکتر مصطفی عابدی	۲۴
کنترل	Arash_sadeghzadeh@yahoo.com	۷۳۹۳۲۶۰ ۲	استادیار	 دکتر آرش صادق زاده	۲۵
کنترل	gh_latif@sbu.ac.ir	۷۳۹۳۲۶۰۸	استادیار	 دکتر غلامرضا لطیف	۲۶

گروه آموزشی	ایمیل	شماره تماس دانشگاه	مرتبه علمی	نام و نام خانوادگی	ردیف
کنترل	fa_jahangiri@sbu.ac.ir	۷۳۹۳۲۶۱۹	استادیار	 دکتر فاطمه جاهانگیری	۲۷
کنترل	v_badri@sbu.ac.ir	۷۳۹۳۲۶۰ ۵	استادیار	 دکتر وحید بدری	۲۸
کنترل	m_nourimanzar@sbu.ac.ir	۷۳۹۳۲۶۱ ۶	استادیار	 دکتر مجتبی نوری منظر	۲۹
کنترل	ab_jafari@sbu.ac.ir	۷۳۹۳۲۶۰۳	مربی	 مهندس ابوالفضل جعفری	۳۰

گروه آموزشي	ايميل	شماره تماس دانشگاه	مرتبه علمي	نام و نام خانوادگي		ردیف
کنترل	Sh_asgari @sbu.ac.ir	۷۳۹۳۲۶۱۱	مربي (بازنشسته )	 <p>مهندس شفیق عسگری حداد</p>		۳۱



**نقشه سایت پردیس فنی و مهندسی شهید عباسپور**

