

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر



<http://usb.ac.ir/ece>

آشنایی با مهندسی برق (الکترونیک)

مجید قدردان

استادیار دانشکده برق و کامپیوتر، دانشگاه سیستان و بلوچستان

ghardan@ece.usb.ac.ir

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه سیستان و بلوچستان
دانشکده برق و کامپیوتر

گروه مهندسی برق الکترونیک
گروه مهندسی برق کامپیوتر
گروه مهندسی مخابرات





گرایش های مختلف مهندسی برق

۱. گرایش الکترونیک
۲. گرایش مخابرات
۳. گرایش کنترل
۴. گرایش قدرت

□ گرایش های مهندسی برق فقط برای ادامه تحصیل در مقطع ارشد و دکتری

□ برنامه ریزی به گونه ای که دروس اجباری کلیه گرایش ها برای ادامه تحصیل، بصورت الزامی یا اختیاری ارائه شود.



مهندسی برق گرایش الکترونیک

گرایش الکترونیک: یکی از گرایش های رشته برق محسوب می شود که می توان آن را زیر بنای گرایش های رشته برق نام برد.

معرفی تمامی مدارهای الکترونیکی مانند تلفن، موبایل، لپ تاپ، کامپیوتر و ...

اگر به اطراف خود خوب نگاه کنید خیلی از وسایل برقی را می بینید که همگی توسط مهندس الکترونیک طراحی و ساخته می شوند .





➤ **سخنان اساتید رشته برق در مورد گرایش الکترونیک:**

➤ **دکتر کمره ای استاد مهندسی برق دانشگاه تهران:**

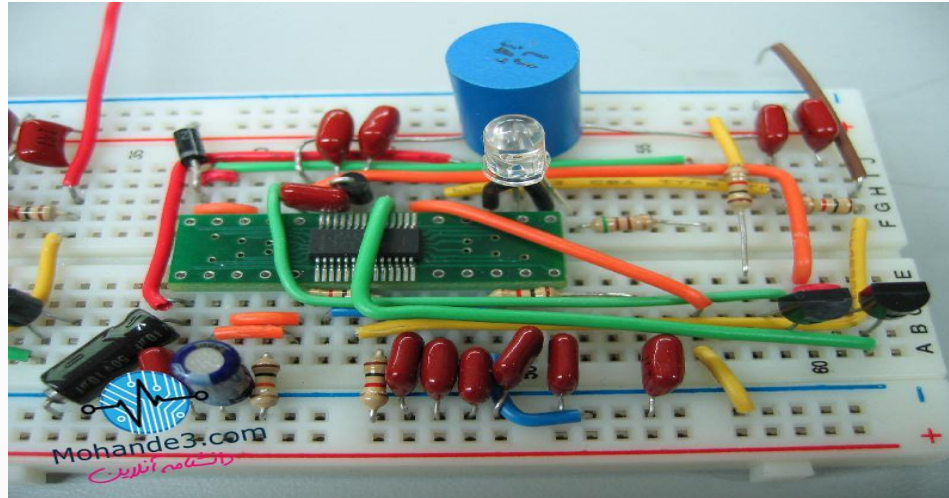
گرایش الکترونیک به دو زیر بخش عمده تقسیم می شود. بخش اول میکروالکترونیک است که شامل علم مواد، فیزیک الکترونیک، طراحی و ساخت قطعات از ساده ترین آنها تا پیچیده ترین آنها است و بخش دوم نیز مدار و سیستم نامیده می شود و هدف آن طراحی و ساخت سیستم ها و تجهیزات الکترونیکی با استفاده از قطعات ساخته شده توسط متخصصان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



- الکترونیک: بررسی حرکت الکترون در خلاء، در مواد رسانا و یا نیمه رسانا و اثرات و کاربردهای آن
 - مهندس الکترونیک: در زمینه ساخت قطعات الکترونیک و کاربرد آن در مدارها، فعالیت میکند.
- البته متأسفانه به علت عدم توانایی رقابت در بازار با برندهای مشهور موجود، در ایران در سطح وسیع، تولید قطعات الکترونیکی صورت نمیگیرد. به عبارت دیگر، زمینه فعالیت مهندسی الکترونیک را میتوان به دو شاخه اصلی « طراحی مدارهای الکتریکی » و « ساخت قطعات و کاربرد مداری قطعه » تقسیم کرد.
- دروس اصلی گرایش الکترونیک: سیگنالها و سیستمها، تکنیک پالس، الکترونیک ۳، میکروپروسسور، معماری کامپیوتر، مدارهای مخابراتی، فیزیک مدرن و فیزیک الکترونیک





6

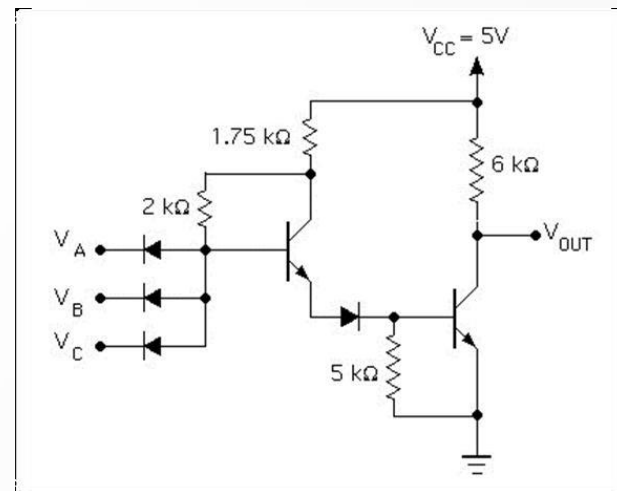
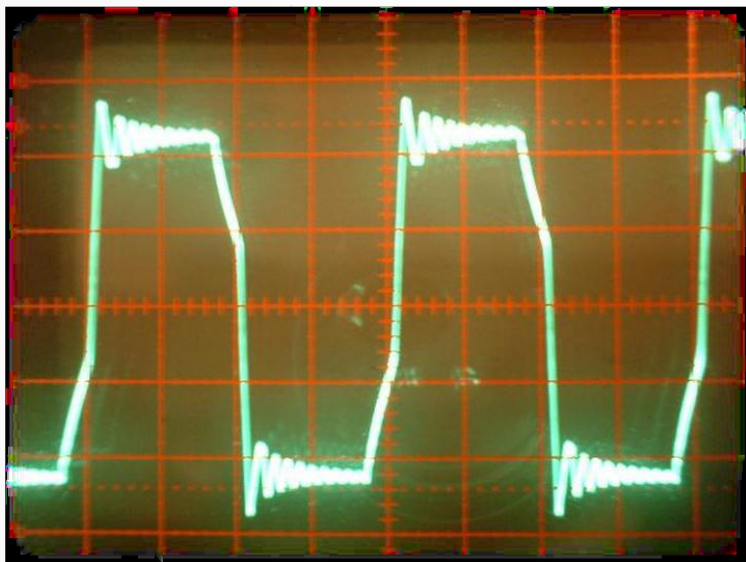
مقدمه

الکترونیک □

هدایت جریان الکترونها

شکل دهی امواج

دیودها و ترانزیستورها





مقدمه

الکترونیک

- ولتاژ V : مقدار کار انجام شده نسبت به بار الکتریکی $V=W/q$
- جریان I : مقدار بار جابجا شده در واحد زمان $I=q/t$
- توان P : مقدار کار انجام شده در واحد زمان $P=W/t$ و $P=V.I$
- انرژی E : توانایی انجام کار $W=V.I.t$

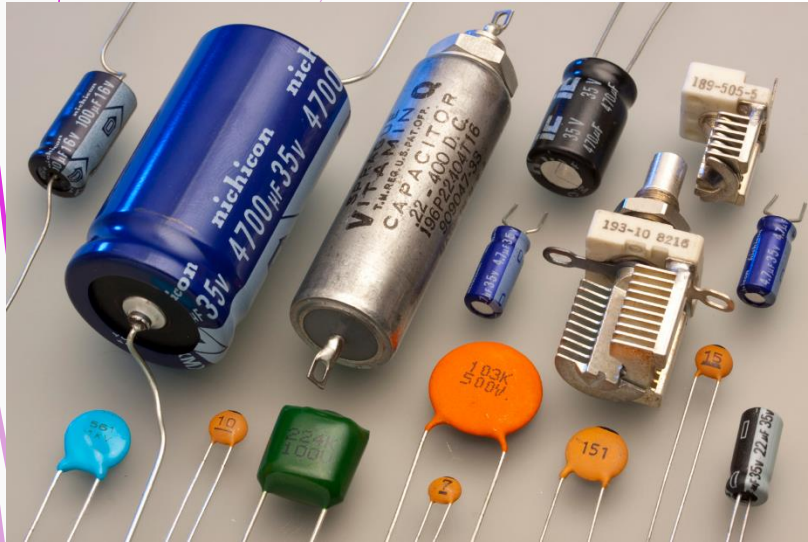
مقاومت الکتریکی:

- همه اجسام در برابر عبور جریان الکتریکی از خود مقاومت نشان می دهند.
- الکترون ها در حین حرکت به اتمهای ساکن در جسم برخورد و مقدار زیادی از این انرژی به صورت حرارت از بین میروند.
- مقاومت الکتریکی با طول جسم نسبت مستقیم و با سطح مقطع آن نسبت عکس دارد.
- هرچه مقاومت بزرگتر جریان عبوری کمتر
- قانون اهم: $V=R.I$
- واحد اندازه گیری مقاومت: اهم



خازن:

- از دو صفحه فلزی که با یک عایق (دی الکتریک) از هم جدا شده، تشکیل شده است.
- ظرفیت خازن معیاری برای اندازه گیری توانایی نگهداری انرژی الکتریکی است.
- خازن انرژی الکتریکی را ذخیره می کند و پس می دهد.
- واحد ظرفیت خازن: فاراد F



دیود:

• یک عنصر نیمه هادی دو سر که جریان الکتریکی را یکسو میکند.

• قطب مثبت: آند **a**

• قطب منفی: کاتد **k**

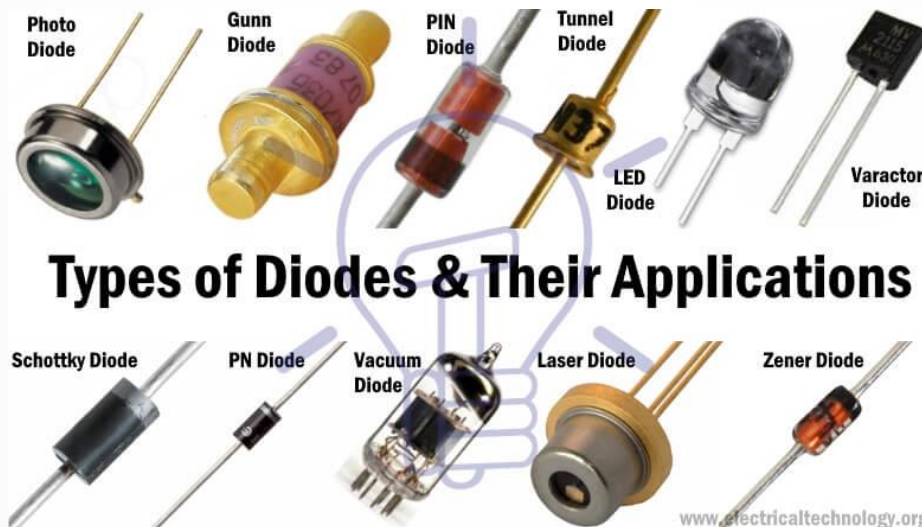
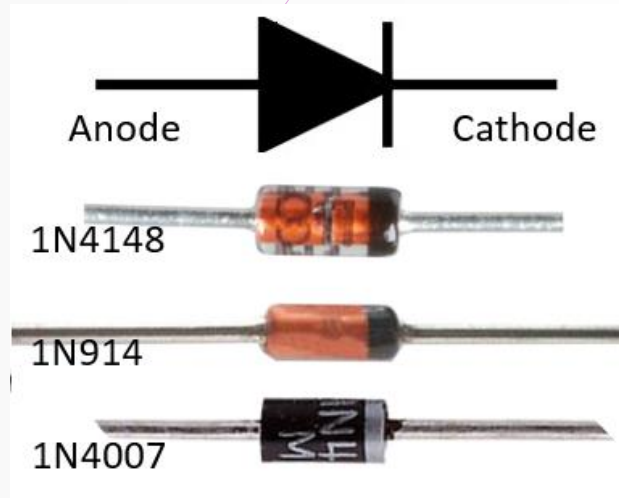
• انواع دیود ها:

• - دیود زنر

• - دیود نوری

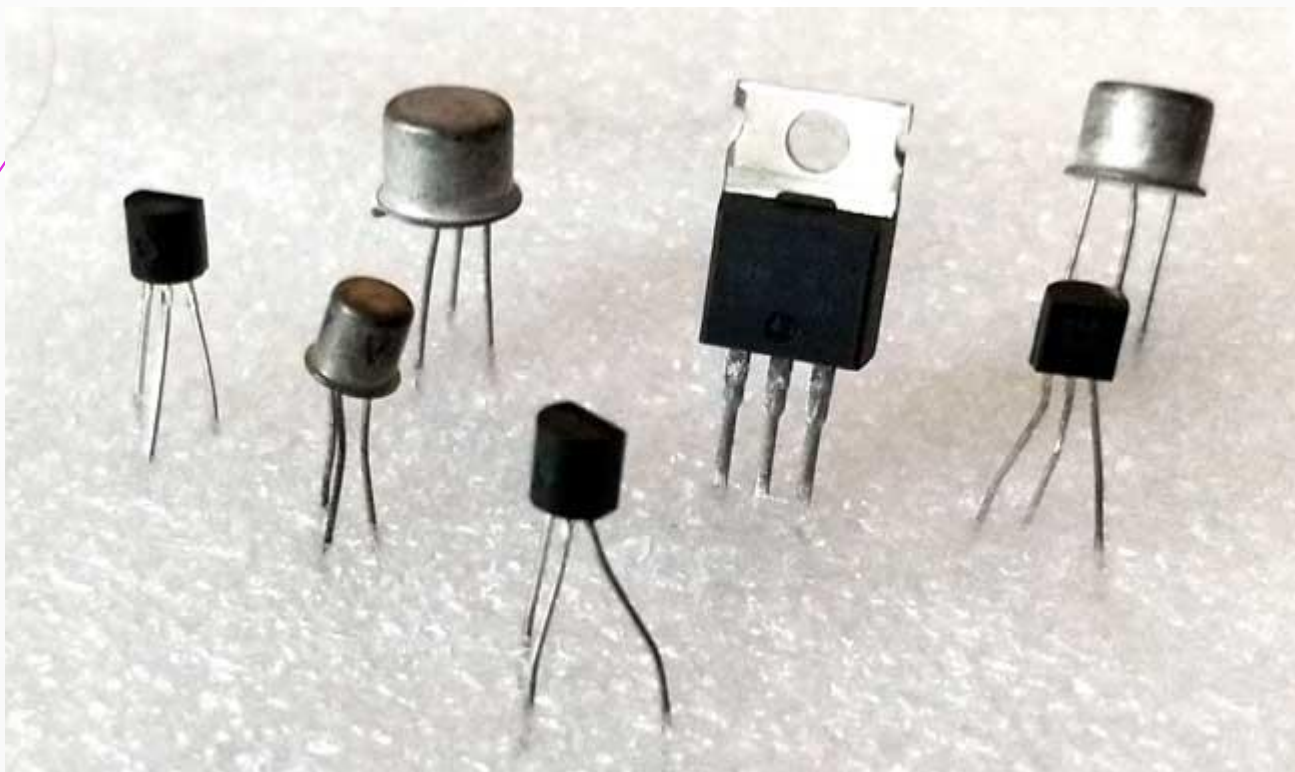
• - دیود نورانی LED

• ...



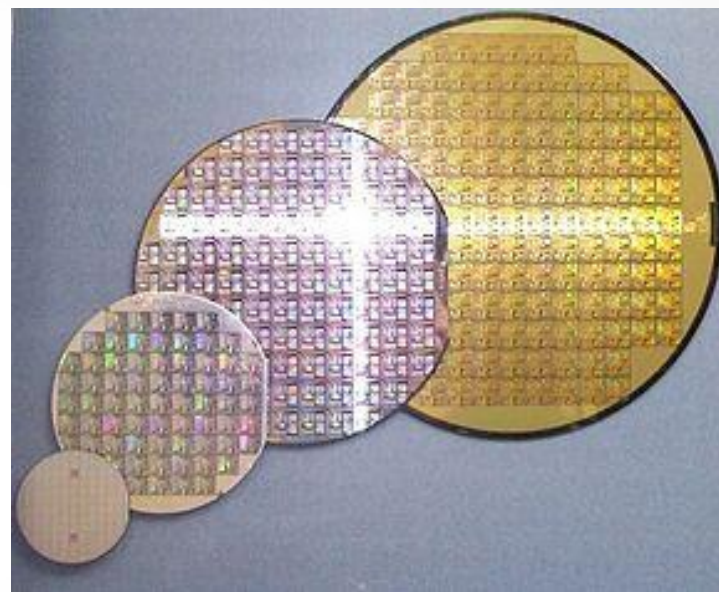
ترانزیستور:

- مهم‌ترین قطعه مداری در الکترونیک است
- یک عنصر نیمه هادی سه پایه
- برای تقویت یا قطع و وصل سیگنال‌ها به کار می‌رود.





شمش سیلیکونی
ویفر سیلیکون

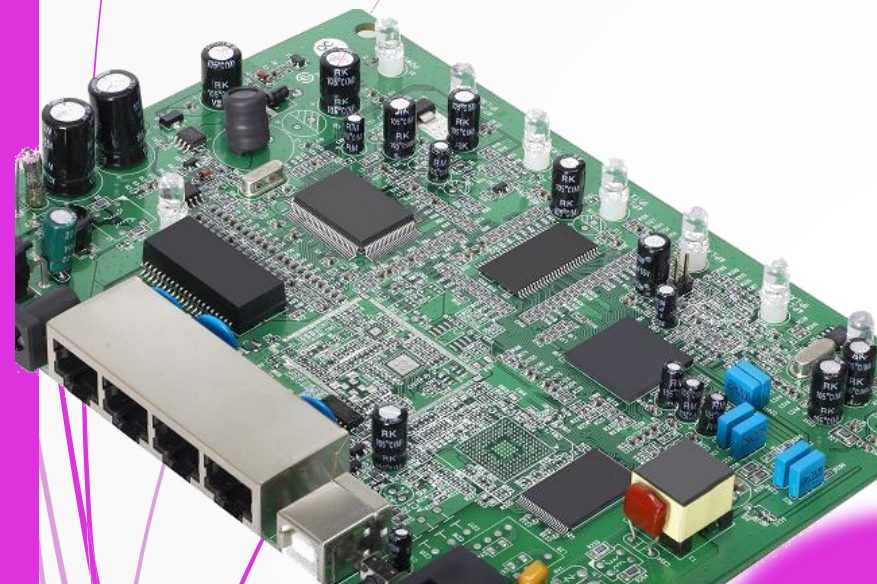


تراشه های ساخته شده بر روی
ویفر سیلیکون



معرفی گرایش الکترونیک

گرایش الکترونیک ساخت و طراحی تمام قطعاتی است که در زمینه برق و کامپیوتر کاربرد دارد.



ترانزیستور
فتونیک
مدار مجتمع
مایکرو الکترونیک
نانو الکترونیک
طراحی مدار

گرایش الکترونیک

مدار و
سیستم

ادوات
مایکروالکترونیک

فیزیک
(کوانتوم)

مهندسی
مواد

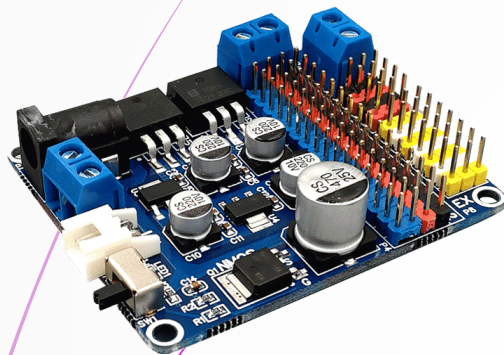
مهندسی
مکانیک

سامانه های الکترونیکی

۱. طراحی و ساخت قطعات غیر فعال مانند: انواع مقاومت، خازن و سلف و ...
۲. طراحی و ساخت تراشه ها و قطعات نیمه هادی مانند: انواع دیودها، ترانزیستورها، و تراشه های مدار مجتمع و ..
۳. طراحی و ساخت مدارات دیجیتال مانند: دریاچه های منطقی، سویچ ها و ثباتها، حافظه ها و ریزپردازنده ها، VLSI
۴. طراحی و ساخت مدارات آنالوگ مانند: تقویت کننده ها، نوسانسازها، فیلترها و ... در حضور نویز یا تداخل
۵. طراحی و ساخت مدارات و قطعات الکترونیک قدرت، دیاک ، تریاک ، تریستور منابع تغذیه سوئیچینگ،
۶. طراحی و ساخت مدارات و قطعات مدارات فرکانس بالا
۷. حسگرها و مبدل های الکترونیکی، کلیدها، نمایشگرها (LCD، LED و ...)



گرایش‌های مهندسی برق در مقاطع بالاتر



الکترونیک

طراحی مدارات
مجتمع خطی

سیستم‌های الکترونیک
دیجیتال

افزارهای میکرو و نانو الکترونیک



ادامه تحصیل

▶ طراحی مدارات مجتمع خطی

▶ افزارهای میکرو و نانوالکترونیک

▶ سیستم های الکترونیک دیجیتال

▶ در خارج از کشور برای ادامه تحصیل در رشته مهندسی برق فضای بسیار وسیع و گسترده‌ای وجود دارد. امکاناتی که شاید به سختی بتوان در ایران به آن‌ها دست پیدا کرد، به راحتی می‌توان با تحصیل در خارج به دست آورد. تحصیل در خارج از کشور برای مهندسی برق علی‌الخصوص گرایش‌های مخابرات و الکترونیک برای آشنایی بیشتر با تجهیزات و امکانات می‌تواند بسیار عالی باشد.



آینده شغلی، بازار کار و فرصت های استخدامی

- ▶ 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 فعلا محدودیت اصلی که اجازه نمی دهد کار از حدی جلوتر برود عبارت است از نیروی کار کیفی.
- ▶ آنچه بیان شد 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.



آینده شغلی، بازار کار و فرصت های استخدامی

- ▶ جذب در نیروگاه ها، انواع کارخانجات (سیمان، خودروسازی، ذوب آهن و...)، سازمان های حوزه مخابراتی، صنایع نظامی و دفاعی،
- ▶ جذب در شرکت هایی که روی طراحی بردهای الکترونیکی یا در زمینه برنامه نویسی مشغول به کار هستند.
- ▶ کارهای نظارتی و کارشناسی ارگان های مختلف و نظارت بر تاسیسات برقی ساختمان های مسکونی و مدار های فشار قوی کارخانه ها و ...
- ▶ کارآفرینی در مهندسی برق و راه اندازی کسب و کار مستقل

آینده شغلی، بازار کار و فرصت های استخدای

مهندسی برق شاخه‌ی الکترونیک دارای سه گرایش طراحی آنالوگ، مدارهای دیجیتال، ادوات میکرو و نانو الکترونیک است.

گرایش آنالوگ:

طراحی مدارات الکترونیکی آنالوگ شامل سلف، خازن، مقاومت و تقویت کننده‌های عملیاتی برای استفاده در وسایل خانگی، سیستم‌های ارتباطی و پروژه‌های عمدتاً تجاری

گرایش الکترونیک دیجیتال:

در کنار مهندسیین مخابرات در انجام پروژه‌های مخابراتی و پیاده‌سازی بهینه‌ی طرح‌های مخابراتی نقش عمده‌ای ایفا می‌کند. طراحی بردهای FPGA، طراحی بردهای کنترلی با استفاده از میکرو کنترلرهای عمومی یا خاص از جمله فعالیت‌هایی است که در تخصص این گرایش است.

گرایش ادوات میکرو - نانو الکترونیک:

از گرایش‌های نوظهور است که بحث‌های آن در مرزهای دانش واقع است. بیشتر فعالیت‌ها در این زمینه در کشور جنبه‌ی تحقیقاتی دارد و از اهداف تاسیس چنین گرایشی در کشور نیز رشد علمی و پرورش نسلی از دانشمندان متخصص در زمینه‌ی تکنولوژی‌های نانو است.



آینده شغلی، بازار کار و فرصت های استخدامی

وضعیت در جهان :

- همزمان با کوچکتر شدن ابعاد تراشه های الکترونیکی سرعت پردازش آن ها افزایش و از طرفی مصرف برقشان هم کاهش
- در صنایع نظامی تلاش زیادی برای افزایش دقت سیستم های پدافند دفاعی و ...
- در زمینه بیوالکتریک، ساخت اندام های مصنوعی برای انسان و حیوان و تجهیزات دقیق تر پزشکی مانند دستگاه های دندان پزشکی و رادیولوژی و سونوگرافی و ...
- کار گذاشتن تراشه ها در مغز حشرات یا کنترل مغز آن ها با استفاده از امواج تا مانع آسیب رسیدن به محصولات کشاورزی شوند.
- مباحث هوشمند سازی مصرف انرژی مانند: خاموش شدن اتوماتیک چراغ جاده ها، روشن بودن سیستم های گرمایشی و سرمایشی و روشنایی خانه ها فقط هنگام نیاز

