



دانشگاه کردستان

دانشکده مهندسی، گروه مهندسی برق

طرح درس

نام درس : الکترونیک ۱	شماره درس: ۷۰۱۲۲۰۱	تعداد واحد: ۲
نوع درس: اصلی (اجباری)	مقطع: کارشناسی	
مدرس: دکتر محمد رزاقی	رتبه علمی: دانشیار	تاریخ تنظیم: ۱۳۹۷/۰۱/۲۱
زمانبندی		
درس: سه شنبه ۱۰-۱۱:۳۰	حل تمرین: سه شنبه ۱۱:۴۰-۱۲:۳۰	رفع اشکال: چهارشنبه ۹-۱۰
دروس هم‌نیاز	ندارد	
دروس پیش نیاز	مدارهای الکتریکی ۱	
مطالب پیش‌نیاز	قوانین KVL و KCL، مدارهای معادل تونن و نورتون، مفهوم امپدانس	
اهداف درس	آشنایی با خواص فیزیکی، ساختار و مدل‌سازی افزاره‌های نیمه‌هادی همچون دیودها و ترانزیستورها، کاربرد آنها در مدارهای ساده و تجزیه و تحلیل این مدارها	
نتایج درس	۱. توانایی تحلیل و طراحی مدارهای دیودی ۲. نحوه تحلیل و طراحی مدارهای بایاس ترانزیستور دوقطبی پیوندی ۳. تحلیل سیگنال کوچک و بزرگ مدارهای ترانزیستوری دوقطبی پیوندی ۴. طراحی و ساخت تجهیزات الکترونیکی ساده مبتنی بر استفاده از دیود و ترانزیستور دوقطبی پیوندی ۵. آشنایی با نحوه عملکرد ترانزیستور اثر میدان و نحوه مدل‌سازی آن	



دانشگاه کردستان، دانشکده مهندسی
گروه مهندسی برق

طرح درس الکترونیک ۱

<p>۱. آشنایی با فیزیک مواد نیمه‌هادی، پیوند PN، مفاهیم ناحیه تخلیه و بایاس</p> <p>۲. معرفی دیود نیمه‌هادی، تجزیه و تحلیل مدارهای دیودی و کاربردهای دیود</p> <p>۳. آشنایی با فیزیک و معرفی ترانزیستورهای دوقطبی پیوندی، معرفی نواحی کاری و مدلسازی سیگنال بزرگ و کوچک این نوع ترانزیستور</p> <p>۴. معرفی تقویت‌کننده بر مبنای ترانزیستور دو قطبی پیوندی، آشنایی با روش‌های بایاس ترانزیستورها در این نوع تقویت‌کننده، تحلیل سیگنال بزرگ و کوچک و طراحی این نوع تقویت‌کننده.</p> <p>۵. آشنایی با فیزیک ترانزیستورهای اثر میدان، بررسی نواحی کاری و مدلسازی این نوع ترانزیستور</p>						فهرست مباحث					
نرم افزارهای مورد نیاز: Pspice(Win)/Hspice(Win/Lin)/Proteus(Win)/EveryCircuit (Android)											
تکالیف		پایان ترم		کوئیز		نحوه ارزشیابی					
۱۰٪		۵۰٪		تعداد: ۲ هرکدام: ۱۵٪		تعداد: ۶ هرکدام: ۵٪					
توضیح: ۲۰٪ از نمره ارزشیابی به صورت تشویقی در نظر گرفته شده است											
[1] B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics, 2 nd ed., Wiley, 2014. [2] A.S. Sedra & K.C. Smith, Microelectronic Circuits, 7 th ed., Oxford University Press, 2014. [3] P. Gray, P. Hurst, S. Lewis & R. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, 5 th ed., Wiley, 2009. [۴] س.ع. میرعشقی، مبانی الکترونیک، چاپ چهلیم، جلد اول، شیخ بهایی، ۱۳۹۴.						مراجع درس					



دانشگاه کردستان، دانشکده مهندسی

گروه مهندسی برق

طرح درس الکترونیک ۱

مباحث درس

شماره هفته	موارد مورد بحث
۱	طرح درس، معرفی علم الکترونیک، آشنایی ساده با عملکرد چند دستگاه رایج الکترونیکی
۲	آشنایی با فیزیک افزارهای نیمه‌هادی: ۱. معرفی عناصر گروه چهارم جدول تناوبی و اهمیت سیلیکون ۲. مفهوم الکترون و حفره در شبکه کریستالی، نیمه‌هادی ذاتی و غیر ذاتی و حامل آزاد ۳. نیمه‌هادی نوع N و P، تعداد الکترون‌ها و حفره‌ها در این نوع نیمه‌هادی‌ها و خنثایی بار
۳	آشنایی با فیزیک افزارهای نیمه‌هادی (ادامه): ۱. نحوه شکل‌گیری جریان در شبکه کریستالی، جریان‌های رانشی و نفوذی ۲. ارتباط پارامتر قابلیت حرکت و نفوذ پذیری در مواد پیوند PN: ۱. معرفی پیوند PN، نحوه ایجاد آن ۱. تشکیل ناحیه تخلیه، محاسبه ولتاژ داخلی ۲. بایاس پیوند، بررسی عملکرد دیود در بایاس مستقیم و معکوس ۳. یافتن ارتباط میان جریان عبوری از پیوند و ولتاژ دوسر پیوند
۴	پیوند PN (ادامه): ۱. پیوند در بایاس معکوس • خازن پیوند • پدیده شکست (بهمنی و زبری) کاربردهای دیود و مدارهای دیودی: ۱. آشنایی با مدل ایده‌آل دیود ۲. معرفی نمودارهای جریان بر حسب ولتاژ در دیود و ولتاژ خروجی بر حسب ورودی در مدارهای دیودی ۳. آشنایی با عملکرد یکسو سازی نیم موج در مدارهای دیودی و تحلیل این مدارها



شماره هفته	موارد مورد بحث
۵	کاربردهای دیود و مدارهای دیودی (ادامه): ۱. معرفی مدل شبه ایده آل دیود ۲. تحلیل مدارهای دیودی تحلیل شده پیشین بر اساس جدید ۳. معرفی مدار یکسو کننده تمام موج ۴. معرفی مدل سیگنال کوچک دیود ۵. معرفی دیود زنر و رگولاتورها
۶	کاربردهای دیود و مدارهای دیودی (ادامه): ۱. معرفی محدود کننده ها و کاربردهای آن ۲. معرفی دوبرابر کننده های ولتاژ ۳. معرفی جابه جای کننده های سطوح ۴. معرفی اولین پروژه عملی درس: طراحی و پیاده سازی یک آداپتور موبایل
۷	آشنایی با ترانزیستور دوقطبی پیوندی: ۱. بررسی فیزیک این نوع ترانزیستور ۲. بررسی نواحی کار ترانزیستور و مدهای کاری آن ۳. بررسی عملکرد ترانزیستور دو قطبی پیوندی در ناحیه فعال مستقیم
۸	آشنایی با ترانزیستور دوقطبی پیوندی (ادامه): ۱. معرفی مدل سیگنال بزرگ ترانزیستور ۲. مفهوم هدایت انتقالی (ترانسانیی) ۳. آشنایی با مدل سیگنال ترانزیستور ۴. اثر ارلی و تاثیر آن بر مدل های سیگنال بزرگ و کوچک ترانزیستور ۵. بررسی عملکرد ترانزیستور دو قطبی پیوندی در ناحیه اشباع
۹	تحلیل و طراحی مدارهای تقویت کننده: ۱. معرفی کلی مدارهای تقویت کننده و پارامترهای مهم آن ۲. نحوه محاسبه امپدانس ورودی و خروجی یک تقویت کننده ۳. انواع روش های بایاس کردن ترانزیستورها در مدارهای تقویت کننده



شماره هفته	موارد مورد بحث
۱۰	تحلیل و طراحی مدارهای تقویت کننده (ادامه): ۱. روش‌های طراحی مدارهای بایاس ترانزیستوری ۲. تحلیل سیگنال کوچک و بزرگ مدارهای تقویت کننده • مفهوم سوئینگ • ارتباط بهره، امپدانس و سوئینگ
۱۱	معرفی پروژه عملی دوم: طراحی و ساخت روبات مسیریاب تحلیل و طراحی مدارهای تقویت کننده (ادامه): ۱. معرفی طبقه‌های ترانزیستوری امیتر، بیس و کالکتور مشترک ۲. مدارهای مبتنی بر طبقه امیتر مشترک • محاسبه امپدانس ورودی و خروجی • محاسبه سوئینگ • محاسبه ضریب تقویت‌کنندگی
۱۲	تحلیل و طراحی مدارهای تقویت کننده (ادامه): ۱. مدارهای مبتنی بر طبقه امیتر مشترک (ادامه) • نحوه طراحی این طبقه ۲. مدارهای مبتنی بر طبقه بیس مشترک • محاسبه امپدانس ورودی و خروجی • محاسبه سوئینگ • محاسبه ضریب تقویت‌کنندگی
۱۳	تحلیل و طراحی مدارهای تقویت کننده (ادامه): ۱. مدارهای مبتنی بر طبقه بیس مشترک (ادامه) • نحوه طراحی این طبقه ۲. مدارهای مبتنی بر طبقه کالکتور مشترک • محاسبه امپدانس ورودی و خروجی • محاسبه سوئینگ • محاسبه ضریب تقویت‌کنندگی • نحوه طراحی این طبقه



شماره هفته	موارد مورد بحث
۱۴	تحلیل و طراحی مدارهای تقویت کننده (ادامه): ۱. تحلیل مدارهای چند طبقه ترکیبی ۲. طراحی مدارهای چند طبقه ۳. معرفی مدل هیبرید π و کاربردهای آن ۴. آشنایی با روش‌های افزایش مقاومت ورودی
۱۵	آشنایی با ترانزیستور اثر میدان: ۱. بررسی فیزیک این نوع ترانزیستور ۲. بررسی نواحی کار ترانزیستور و مدهای کاری آن ۳. مدلسازی ترانزیستور