



پردیس دانشکده های فنی  
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

شماره و نام درس		شبیه سازی ادوات نیمه هادی	
نوع درس	اختیاری	مهندسی برق	3 واحد
مقطع	تحصیلات تکمیلی		
همیناها			
پیش نیازها	فیزیک الکترونیک		
مطالب پیش نیاز	آشنایی با فیزیک ادوات نیمه هادی، معادلات ماکسول، روشهای عددی حل معادلات دیفرانسیل و برنامه نویسی کامپیوتری		
کتاب (کتب) مرجع	[1] D.Vasileska, S. M. Goodnick, and G. Klimeck, <i>Computational Electronics: Semiclassical and Quantum Device Modeling and Simulation</i> , CRC press (2010). [2] K.M. Kramer and W.N.G. Hitchon, <i>Semiconductor Devices: A Simulation Approach</i> , Prentice Hall (1997). [3] S. Selberherr, <i>Analysis and Simulation of Semiconductor Devices</i> , Springer (1984). [4] R.W. Dutton, Y. Zhiping, <i>Technology CAD - Computer Simulation of IC processes and Devices</i> , Springer (1993).		
مدرس	مهدی پورفتح		
اهداف درس	هدف این درس آشنا کردن دانشجویان با 1- مبانی پایه ای شبیه سازی ادوات نیمه هادی 2- درک کیفی محدودیت های معادلات مختلف انتقال حاملها 3- مدل های مختلف پارامترهای فیزیکی 4- مبانی روشهای عددی همانند گسسته سازی، روش نیوتن و وارون سازی ماتریس ها 5- کاربرد روشهای عددی جهت شبیه سازی ادوات مختلف نیمه هادی همانند دیود، ترانزیستورهای دو قطبی، ترانزیستورهای اثر میدانی و ادوات فتوولتائیک		
نتایج درس	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود 1- پارامترها و مدل های مناسب جهت شبیه سازی را انتخاب نمایند 2- برنامه کامپیوتری جهت شبیه سازی ادوات نیمه هادی بنویسند 3- از نرم افزارهای تجاری برای شبیه سازی استفاده نمایند		

<p>4- شبیه سازی رفتار حالت پایدار، گذرا و متناوب ادوات مختلف را انجام دهند و نتایج بدست آمده را تجزیه و تحلیل نمایند</p> <p>5- مدار معادل ادوات نیمه هادی را از نتایج شبیه سازی استخراج نمایند</p>	
<p>1- فیزیک نیمه هادی: تئوری نوارهای انرژی در شبکه، جرم مؤثر، ناخالصی ها، چگالی حالات، تابع توزیع، حالت تعادل و عدم تعادل، سطح فرمی، چگالی حامل ها و وابستگی دمایی آنها</p> <p>2- مدل های انتقال حامل ها: معادلات دریافت و دیفیوژن، رابطه انیشتن، موبیلیتی، مکانیزم های تولید و باز ترکیب حامل ها، معادله پیوستگی، معادله پواسون، مدل فائولر نورد هایم برای جریان تونل زنی، معادلات هیدرو دینامیک</p> <p>3- مبانی محاسبات عددی: گسسته سازی معادلات دیفرانسیل به روش تفاضل محدود و روش المان محدود، مش بندی ساختارهای دو و سه بعدی، حل سیستم های خطی با استفاده از روش های مستقیم متوالی، حل سیستم های غیر خطی با استفاده از روش نیوتن</p> <p>4- شبیه سازی ها و گرید های دو بعدی: معادله لاپلاس دو بعدی، روش انتگرالگیری جعبه محدود و اجزای محدود</p> <p>4- سطح و حجم آرایه موزاییکی با مش ها بی ساختار: سطح آرایه موزاییکی ورونی، مش های مثلثی، اسکلت مش، پالایش مش</p> <p>5- آنالیز عددی معادلات انتقال حامل ها: گسسته سازی و پایداری در حوزه زمان، گسسته سازی معادلات دریافت و دیفیوژن، شرایط مرزی، گسسته سازی معادله پواسون</p> <p>6- شبیه سازی ادوات نیمه هادی: دیود ها، ترانزیستورهای دو قطبی و اثر میدانی و ادوات فتوولتائیک، بررسی پاسخهای حالات پایدار، گذرا و متناوب</p> <p>7- مدل های پارامترهای فیزیکی: مدل های موبیلیتی، تولید و باز ترکیب حامل ها، هدایت حرارتی، نرخ تولید حرارتی حامل ها</p> <p>8- کاربرد: شبیه سازی ترانزیستورهای دو قطبی، ترانزیستورهای اثر میدانی، اثرات کانال کوتاه، سیگنال کوچک، دیودهای نوری، سلول های خورشیدی، ادوات قدرت، استخراج پارامترهای مدار معادل سیگنال کوچک ترانزیستورها از نتایج شبیه سازی</p>	<p>مباحث</p>
<p>5%</p> <p>10%</p> <p>۵</p>	<p>نمره دهی</p> <p>تکالیف</p> <p>پروژه</p> <p>کوئیز</p>

۳۰٪	امتحان میان ترم	
۵۰٪	امتحان پایان ترم	
		سایر مراجع
	مهدی پورفتح	تنظیم کننده
	1390 آبان	تاریخ تنظیم