

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیلی۴۰۳۲..

دانشکده	مهندسی برق و کامپیوتر	گروه	الکترونیک
گرایش	افزاره	مقطع	ارشد
نام درس	افزاره های نیم رسانا Semiconductor Devices	نوع درس	پایه ■ نظری ■ تخصصی □ اختیاری □ عملی □ نظری-عملی □
تعداد واحد	۳	نام استاد	محمد کاظم مروج فرشی Mohammad Kazem Moravvej-Farshi
دروس پیش نیاز	فیزیک الکترونیک	تلفن دفتر کار	۳۳۶۷
دروس هم نیاز		پست الکترونیک	moravvej@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

۱. آشنا سازی دانشجویان با مبانی افزاره های نیرسانا به ویژه دیودهای سیلیکانی، ترانزیستورهای پیوندی دو قطبی و ترانزیستورهای اثر میدانی.

✓ رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره جلسه	موضوع جلسه درس	توضیحات
هفته اول	مبانی فیزیکی و خواص الکترونیکی نیمرسانای تک عنصری Si	
هفته دوم	دیدوهای پیوندی p-n:	
جلسه ۱	ساختار نوار در حالت تعادل و بایاسهای مستقیم و معکوس	
جلسه ۲	اصول عملکرد در بایاسهای مستقیم و معکوس	
هفته سوم	دیدوهای پیوندی p-n:	
جلسه ۱	مشخصه جریان ولتاژ در حالت ایده آل	
جلسه ۲	پدیده غیر ایده آل ترکیب در ناحیه تهی در بایاس مستقیم	
هفته چهارم	دیدوهای پیوندی p-n:	
جلسه ۱	پدیده غیر ایده آل تزریق شدید حامل روی در بایاس مستقیم،	
جلسه ۲	اثر پدیده های غیر ایده آل در بایاس مستقیم روی مشخصه I-V دیود	
هفته پنجم	دیدوهای پیوندی p-n:	
جلسه ۱	پدیده غیر ایده آل تولید حامل در ناحیه تهی دیود در بایاس معکوس	
جلسه ۲	شکست بهمنی ز	
هفته ششم	دیدوهای پیوندی p-n:	
جلسه ۱	شکست زنر در دیدوهای پیوندی p-n:	
جلسه ۲	امتحان ۱	
هفته هفتم	ترانزیستورهای دو قطبی پیوند npn :	
جلسه ۱	ساختار نوار ترانزیستور در حالت تعادل	

جلسه ۲	ساختار نوار ترانزیستور در بایاسهای فعال، اشباع و قطع
هفته هشتم	ترانزیستورهای دو قطبی پیوند npn :
جلسه ۱	اصول عملکرد ترانزیستور در بایاس فعال
جلسه ۲	انباره بیس و جریان امیتر در بایاس فعال
هفته نهم	ترانزیستورهای دو قطبی پیوند npn :
جلسه ۱	مولفه های جریان بیس در بایاس فعال
جلسه ۲	جریان ناشی از تزریق از امیتر به بیس در بایاس فعال انباره بیس و جریان ناشی از ترکیب حامل در بیس.
هفته دهم	ترانزیستورهای دو قطبی پیوند npn
جلسه ۱	مشخصه جریان-ولتاژ I_B-V_{BE} در دو حالت ایده آل و غیر ایده آل ($V_{BE} > 0$)
جلسه ۲	مشخصه جریان-ولتاژ I_C-V_{BC} در دو حالت ایده آل و غیر ایده آل در بایاس فعال
هفته یازدهم	ترانزیستورهای دو قطبی پیوند npn
جلسه ۱	مشخصه $\beta-I_C$ یک ترانزیستور واقعی در بایاس فعال
جلسه ۲	اثر پروفایل ناخالصی در بیس روی سرعت ترانزیستور
هفته دوازدهم	امتحان ۲
جلسه ۱	خازن MOS:
جلسه ۲	ساختار نوار و مبانی فیزیکی در حالت تعادل و بایاسهای مستقیم و معکوس
هفته سیزدهم	خازن MOS:
جلسه ۱	حالتهای نوار تخت، تهی (depletion)، و وارون (Inversion)
جلسه ۲	مشخصه های C-V خازن در فرکانسهای پایین (LF) و بالا (HF)
هفته چهاردهم	ترانزیستور اثر میدانی ماسفت (MOSFET)
جلسه ۱	ساختار ترانزیستور، ساختار نوار و اصول عملکرد
جلسه ۲	ولتاژ آستانه V_T
هفته پانزدهم	ترانزیستور اثر میدانی ماسفت (MOSFET)
جلسه ۱	مشخصه جریان ولتاژ I_D-V_D در ورای آستانه $V_D > V_T$
جلسه ۲	مشخصه جریان ولتاژ I_D-V_D در زیر ولتاژ آستانه $V_D < V_T$
هفته شانزدهم	ماسفهای مدرن
جلسه ۱	اثر اشباع سرعت در رفتار ترانزیستور
جلسه ۲	اثر کانال کوتاه روی مشخصه I_D-V_D

✓ روش ارزشیابی:

✓ (۱) برگزاری دو امتحان در طی نرم جاری در انتهای هفته ششم و آغاز هفته دوازده

✓ (۲) جلسات پرسش و پاسخ با دانشجو

✓ منابع :

1. Physics of Semiconductor Devices, S.M. Sze, Kwok K. Ng, 2006, Wiley-ISBN:9780470068328
2. Modeling of the MOS Transistor, Yannis Tsividis and Colin McAndrew, 2011, Oxford University Press- ISBN 978-0-19-517015-3.