

فیزیک الکترونیک

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: فیزیک ۲

همین‌ااز: اصول الکترونیک

هدف: آشنایی با اصول مقدماتی فیزیک حالت جامد کاربردی و ادوات الکترونیک

شرح درس:

- ۱- مکانیک کوانتومی و حالت جامد: مرور مقدمات، ماتریس انتقال در یک بعد، شبکه دو بعدی، بلورهای مکعبی و الماس، ساختار باند انرژی
- ۲- تعادل تراپود: حفره‌ها و الکترون‌ها، توزیع فرمی-دیراک، تراپود، نفوذ، و انتقال، اثرات ترموالکترونیک، وابستگی به دما و اشباع سرعت، اثر هال
- ۳- نیمه هادی‌های خالص و ناخالص: نیمه هادی‌های ساده و مرکب، نقص‌های نقطه‌ای، خطی و صفحه‌ای، ناخالصی‌های دهنده و گیرنده، حامل‌های اقلیت و اکثریت، تولید و باز ترکیب، تزریق حامل، معادلات وابسته و مستقل از زمان، طول نفوذ
- ۴- پیوند $p-n$ ایده آل: فن آوری ساخت، پیوند پله‌ای و تدریجی، پیوند $p-n$ در تعادل، پیوند $p-n$ در بایاس، شکست، پاسخ گذرا و نوسانی، خازن اتصال، رفتار غیر ایده آل، دیود فلز-نیمه هادی
- ۵- ترانزیستور دو قطبی پیوندی: ساختار و کارکرد ترانزیستور دو قطبی پیوندی، مدل‌های کارکرد BJT، مدار معادل، پاسخ فرکانسی، اثرات غیر ایده آل
- ۶- ترانزیستور اثر میدانی: خانواده‌های FET، مشخصه جریان-ولتاژ، خازن فلز-اکسید-نیمه هادی، MOSFET
- ۷- ادوات قدرت: دیود چهار لایه، یکسوساز نیمه هادی کنترل شونده (SCR)، تریاک (Triac)، ترانزیستور دو قطبی با گیت ایزوله (IGBT)

مراجع:

1. C. Kittel, Introduction to Solid- State Physics, Wiley, 2000.
2. B. G. Streetman and S. Banerjee, Solid State Electronics, 5th ed., Prentice- Hall, 2000.

