

# Mikro- és nanotechnika

2019/2020 MSc.

(Záróvizsga kérdések)

1. Ismertesse a szilárd anyagok jellegzetes anyagformáit, valamint a kristályos anyagok leírására szolgáló Miller – Bravais rendszert! Mutassa be az elemi (Si, Ge) és a vegyületfélvezető anyagok kristályszerkezetét, valamint elektromos jellemzőiket (sávszerkezet, vezetési típus, ...)!
2. Ismertesse az anyag kettős természetének kísérleti bizonyítékait! Mutassa be a kristályos anyagok sávszerkezetét! Mutassa be az intrinszik és az extrinszik félvezető anyagokat! Adja meg a folytonossági egyenletet és ismertesse annak összetevőit!
3. Mutassa be a bipoláris tranzisztor működési elvét, adja meg a p – n átmenet potenciáldiagramját és az áram – feszültség karakterisztikáját! Adja meg a bipoláris IC technológiával készült bipoláris planár tranzisztor, az ellenállás és a kondenzátor felépítését!
4. Ismertesse a MOSFET és a CMOS inverter felépítését és működési elvét! Mutassa be a CMOS inverter előállításának lépéseit! Magyarozza meg az FDSOI és a finFET szerkezetek felépítését és előnyeit!
5. Mutassa be a foto-elektromos eszközöket, részletezze, miben különböznek egymástól a fotodiódák, a LED-ek és a lézerdiodák! Ismertesse az OLED felépítését, előnyeit! Mutassa be a kijelzőkben alkalmazott nano-anyagokat!
6. Ismertesse a mikroelektromechanikai rendszereket! Mutassa be alapvető jellemzőiket és működési elveiket! Mutassa meg, miben különböznek a felületi és a tömbi mikro-megmunkálással készült eszközök! Írja le a feláldozott réteg szerepét!
7. Ismertesse a nanotechnológia fogalmát! Milyen alapvető előállítási módjai vannak a nano-anyagoknak és a nano-eszközöknek? (Adjon példát a különböző lehetőségekre!) Hogyan változnak a szerkezetek paraméterei a méreteik csökkentése során?
8. Ismertesse a mikro- és nanotechnológiában alkalmazható litográfias eljárásokat! Írja le az elektronsugaras litográfias berendezés felépítését, valamint a lehetséges rajzolatkialakítási módszereket! Mutassa meg, hogyan alkalmazható a pásztázó tunnel-mikroszkóp (STM) mintázat-kialakításra!
9. Foglalja össze a félvezetőtechnológiában alkalmazott különböző rétegelőállítási módszereket, nevezzen meg egy-egy alkalmazási példát! Mutassa be az ALD eljárást, hasonlítsa össze az alapvető CVD eljárással!
10. Mutassa be a szénelapú nano-anyagokat (CNT, grafén, C60)! Adja meg felépítésüket, jellemző fizikai paramétereiket (mechanikai szilárdság, optikai jellemzők, elektromos tulajdonságok)! Ismertesse előállítási és felhasználási lehetőségeiket!