***1.sz. Melléklet***

*Ajánlott minta: „Tantárgyleírás, tantárgyi tematika és teljesítési követelmények”*

# Tantárgyi tematika és teljesítési követelmények 2022/2023. 2. félév

|  |  |
| --- | --- |
| Cím | Mikroelektronika |
| **Tárgykód** | **IVB273MNVM** |
| **Heti óraszám: ea/gy/lab** | **2 / 0 / 0** |
| **Kreditpont** | **3** |
| **Szak(ok)/ típus** | **BSc** |
| **Tagozat** | **nappali** |
| **Követelmény** | **Félévközi** |
| **Meghirdetés féléve** | **Tavaszi** |
| **Előzetes követelmény(ek)** | **nincs** |
| **Oktató tanszék(ek)** | **Informatika és Villamos Intézet** |
| **Tárgyfelelős** | **Kisander Zsolt** |
| **Oktatók** | **Dr. Molnár László Milán** |
|  |  |

# Tárgyleírás

*A tantárgy rövid leírása (max. 10 rövid mondat). (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Alapadatok/Tárgyleírás rovat)*

A Mikroelektronika c. tantárgy a korábban megszerzett (anyagtudományi és félvezetőkkel kapcsolatos) ismereteket köti össze a mikroelektronikai eszközök működési mechanizmusaival, valamint alkalmazhatóságukkal, kiegészítve a nagy integráltságú áramkörök gyártástechnológiájával.

# Tárgytematika

*(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika ablak)*

## **Az oktatás célja**

*Célkitűzések és a tantárgy teljesítésével elérhető tanulási eredmények megfogalmazása.*

*(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Oktatás célja rovat)*

Elektronikus anyagok, elsősorban a félvezetőkre fókuszálva (intrinsic és III-V vegyületfélvezetők). Transzportmodellek félvezeőkben – egyszerűsített kvantummechanikai modell, állapotsűrűség, elektronok és lyukak transzportja. pn átmenet műkődése. Diódakarakterisztika és számítási módszerek (közelítő módszerek). FET-ek, működési elv, típusai, struktúrája, karakterisztikája, egyszerűbb áramkörök számítása. Inverterek. Bipoláris tranzisztorok, karakterisztikák. Early-effektus és egyéb nem-ideális viselkedések. Közös emitters alapkapcsolás, terhelési egyenes, feszültség transzfer karakterisztika. Erősítők és logikai kapuk. Integrált áramkörök skálázhatósági kérdései. VLSI eszközök gyártása. Bevezetés az optoelektronikába, fénykibocsátó eszközök.

## **A tantárgy tartalma**

*(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Tantárgy tartalma rovat)*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Témakörök |
| Előadás | *1.- 2.: félvezetőfizikai meggondolások*  *3.-6.: Alapvető félvezető eszközök, diódák, tranzisztorok*  *7.-10.: Mikroelektronikai áramkörök és gyártásuk* |

### **Részletes tantárgyi program és a követelmények ütemezése**

*Jelezzük az oktatási szüneteket is!*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ELŐADÁS | | | | |
| Okta-tási hét | **Téma** | **Kötelező irodalom hivatkozás, oldalszám (-tól-ig)** | **Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)** | **Teljesítés ideje, határideje** |
| 1. | Bevezetés a mikroelektronikába | [1.] Sze 1.3. – 1.4. |  | 2023.02.06. |
| 2. | Elektromos vezetés szilárdtestekben, félvezetők, p-n átmenet | [1.] Sze 1.3. – 1.4.  [2.] Neamen 1.1.1.-1.1.2  [2.] Neamen 1.1.3. |  | 2023.02.13. |
| 3. | P-n átmenet, diódák | [3.] Majumder 1.2.  [2.] Neamen 1.2.-1.5 |  | 2023.02.20. |
| 4. | FET-ek | [2.] Neamen 3. fejezet |  | 2023.02.27. |
| 5. | MOSFET-ek | [2.] Neamen 3. fejezet |  | 2023.03.06. |
| 6. | Bipoláris tranzisztorok, egyszerű áramkörök | [2.] 5. fejezet |  | 2023.03.13. |
| 7. | **1. zárthelyi** |  |  | 2023.03.20. |
| 8. | Analóg áramkörök | [2.] Neamen 2. rész; 9. fejezet, 12, 13. fejezet |  | 2023.03.27. |
| 9. | Tavaszi szünet | | | 2023.04.03. |
| 10. | Húsvét (munkaszüneti nap) | | | 2023.04.10. |
| 11. | VLSI skálázás | [3.] Majumder 7. fejezet |  | 2023.04.17. |
| 12. | VLSI gyártás |  |  | 2023.04.24. |
| 13. | Munka ünnepe (munkaszüneti nap) | | | 2023.05.01. |
| 14. | **2. zárthelyi** |  |  | 2023.05.08. |
| 15. | Pótzárthelyi |  |  | 2023.05.15. |

## **Számonkérési és értékelési rendszer**

*(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Számonkérési és értékelési rendszere rovat)*

##### **Jelenléti és részvételi követelmények**

A *PTE TVSz* 45.§ (2) és *9. számú melléklet 3§ szabályozása szerint a hallgató számára az adott tárgyból érdemjegy, illetve minősítés szerzése csak abban az esetben tagadható meg hiányzás miatt, ha nappali tagozaton egy tantárgy esetén a tantárgyi tematikában előirányzott foglalkozások több mint 30%-áról hiányzott.*

***A jelenlét ellenőrzésének módja*** *(pl.: jelenléti ív / online teszt/ jegyzőkönyv, stb.)*

nincs

##### **Számonkérések**

*A tantárgy követelménytípusának megfelelő rovatok töltendők ki (félévközi jeggyel, vagy vizsgával záruló tantárgyak). A másik típus rovatai törölhetők.*

Félévközi jeggyel záruló tantárgy (PTE TVSz 40§(3))

**Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a minősítésben** (A táblázat példái törlendők.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Típus** | **Értékelés** | **Részarány a minősítésben** |
| *1. ZH* | *max. 60 pont* | *60 %* |
| *2. ZH* | *max 40 pont* | *40 %* |

**Pótlási lehetőségek módja, típusa** (PTE TVSz 47§(4))

*A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni. Pl.: minden ZH és a beadandó jegyzőkönyvek, …, a szorgalmi időszakban legalább egy-egy alkalommal pótolhatók/javíthatók, továbbá a vizsgaidőszak első két hetében legalább egy alkalommal lehetséges a ZH-k, a beadandók, …, javítása/pótlása.*

1 pótzárthelyi az utolsó előadás alkalmával – ezen mindkét zárthelyi pótolható. Pótlás vagy javítás esetén az első alkalom eredménye törlődik.

**Az érdemjegy kialakításának módja %-os bontásban**

Az összesített teljesítmény alapján az alábbi szerint.

|  |  |
| --- | --- |
| **Érdemjegy** | **Teljesítmény %-ban kifejezve** |
| jeles (5) | 85 % … |
| jó (4) | 70 % ... 85 % |
| közepes (3) | 55 % ... 70 % |
| elégséges (2) | 40 % ... 55 % |
| elégtelen (1) | 40 % alatt |

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.

## **Irodalom**

*Felsorolás fontossági sorrendben. (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Irodalom rovat)*

##### **Kötelező irodalom és elérhetősége**

[1.] S.M: Sze, M.K. Lee: Semiconductor Devices – Physics and Technology ISBN 978-0470-53794-7

[2.] Donald A. Neamen: Microelectronics: Circuit Analysis and Design ISBN 978–0–07–338064–3

[3.] M.K. Majumder et al: Introduction to Microelectronics to Nanoelectronics – Design and Technology ISBN: 9781003049203 (ebk)