

## TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK 2023/2024. 2. FÉLÉV

Cím	Mikroelektronika
Tárgykód	IVB273MNVN
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)

### 1. 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 félvezetőkben – egyszerűsített kvantummechanikai modell, állapotsűrűség, elektronok és lyukak transzportja. pn átmenet működése. Diódkarakterisztika 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.

### 2. A TANTÁRGY TARTALMA

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

#### TÉMAKÖRÖK

##### ELŐADÁS

- 1.- 2.: félvezetőfizikai megfontolások
- 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.		2023.02.05.
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.		2023.02.12.
3.	P-n átmenet, diódák	[3.] Majumder 1.2. [2.] Neamen 1.2.-1.5		2023.02.19.
4.	FET-ek	[2.] Neamen 3. fejezet		2023.02.26.
5.	MOSFET-ek	[2.] Neamen 3. fejezet		2023.03.04.
6.	Bipoláris tranzistorok, egyszerű áramkörök	[2.] 5. fejezet		2023.03.11.
7.	<b>1. zárthelyi</b>			2023.03.18.
8.	Annalóg áramkörök	[2.] Neamen 2. és; 9, 12, 13. fejezet		2024.03.25.
9.	Tavaszi szünet (Húsvét, nincs előadás)			2024.04.01.
10.	VLSI skálázás	[3.] Majumder 7. fejezet		2024.04.08.
11.	VLSI gyártás			2023.04.15.
12.	Optoelektronikai eszközök			2023.04.22.
13.	<b>2. zárthelyi</b>			2023.04.29.
14.	Pótzárthelyik			2023.05.06.

### 3. SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZER

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

#### JELLENLÉTI 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 előírt 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 rovatokai törölhetők.

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

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

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 törölődik.

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

*Az összesített teljesítmény alapján az alábbi szerint.*

<b>Érdemjegy</b>	<b>Teljesítmény %-ban kifejezve</b>
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.

## **4. 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)