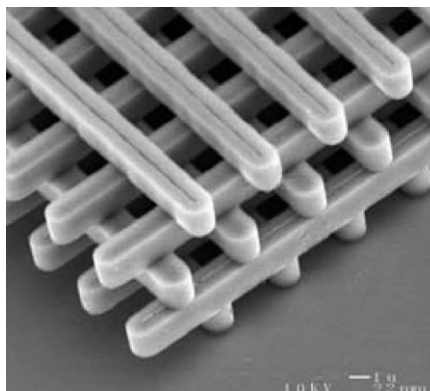


UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**NANOTEHNOLOGII ÎN ELECTRONICĂ
ȘI TELECOMUNICAȚII**

Ghid pentru lucrările practice



**Chișinău
2020**

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI
FACULTATEA ELECTRONICĂ ȘI TELECOMUNICAȚII
DEPARTAMENTUL TELECOMUNICAȚII

NANOTEHNOLOGII ÎN ELECTRONICĂ
ȘI TELECOMUNICAȚII

Ghid pentru lucrările practice

Chișinău
Editura „Tehnica-UTM”
2020

Ghidul pentru lucrările practice la disciplina *Nanotehnologii în electronică și telecomunicații* sunt adresate studenților UTM ciclul 2, masterat, cu specialitățile 525.2M *Securitatea informației în sisteme și rețele de comunicații*, 525.1M *Sisteme și comunicații electronice* și 525.1M *Mentenanța și managementul rețelelor de telecomunicații*.

Autor: conf.univ., dr. Nicolae BEJAN

Recenzent: conf.univ., dr. Ion AVRAM

Bun de tipar 03.12.20

Hârtie ofset. Tipar RISO

Coli de tipar 3,25

Formatul 60x84 1/16

Tirajul 50 ex.

Comanda nr.83

2004, UTM, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 168

Editura „Tehnica-UTM”

2045, Chișinău, str. Studenților, 9/9

© UTM, 2020

CUPRINS

INTRODUCERE.....	3
Tema 1. NANOMATERIALE ȘI TEHNOLOGIA UTILIZATĂ LA OBTINERE A LOR.....	4
Tema 2. EFECTE CUANTICE ÎN NANOTEHNOLOGII.....	9
Tema 3. INSTRUMENTELE NANOTEHNOLOGIEI.....	14
Tema 4. NANOCLUSTERI. GROPI CUANTICE.....	21
Tema 5. NANOSTRUCTURI DE CARBON.....	25
Tema 6. CRISTALE FOTONICE - SUPERREȚELE OPTICE..	30
Tema 7. DISPOZITIVE NANO ELECTRONICE.....	34
Tema 8. OPTICA CUANTICĂ.....	39
Tema 9. SISTEME MICROELECTROMECHANICE.....	43
Tema 10. NANOTEHNOLOGII - REALITATE ȘI PERSPECTIVE.....	47
Bibliografie	50

INTRODUCERE

Cerințele planurilor de învățământ la specialitățile ciclului 2 masterat *Mentenanța și managementul rețelelor de telecomunicații, Sisteme și comunicații electronice, Securitatea informației în sisteme și rețele de comunicații* definesc în particular că drept rezultat al studiilor studenții trebuie să posede cunoștințe referitor la următoarele:

- tendințele moderne de dezvoltare a electronicii;
- tehnica digitală;
- tehnica măsurărilor electronice;
- tehnologiile informaționale;
- sistemele moderne de comunicații electronice.

Concomitent, pentru studenții de astăzi și pentru cei care vor studia în viitor, este important să fie încrezuți că cunoștințele acumulate corespund tehnologiilor moderne, că nu vor fi depășite la momentul finisării studiilor și pe viitor pentru o perioadă de 10-15 ani de activitate.

Pentru a asigura aceste condiții, este necesar a preda studenților discipline interdisciplinare când ei sunt familiarizați cu ultimele rezultate ale științei moderne legate nemijlocit de specialitatea aleasă.

Din aceste considerente, disciplina *Nanotehnologii în electronică și comunicații* permite studenților familiarizarea cu ultimele realizări științifice despre natură, tehnologii principial noi, principii de construire a diverselor sisteme electronice și de comunicații.

În lucrare sunt prezentate noțiunile și termenii de bază utilizați pentru fiecare din temele seminarelor, întrebări de verificare a cunoștințelor, propuneri pentru temele referatelor, teste pentru autoevaluare.

Materialele respective au fost selectate din diferite lucrări utilizate la efectuarea lucrărilor practice referitoare la tematica nanotehnologiilor moderne. Din aceste considerente, destul de mult material este prezentat fără a fi modificat de autor.

Bibliografie

1. Алфимова М.М. Занимательные нанотехнологии. - М.: Бином, 2015. - 96 с.
2. Альтман Ю. Военные нанотехнологии. Возможности применения и превентивного контроля вооружений. - М.: Техносфера, 2008. - 424 с.
3. Бейлин М.В. Нанотехнология как прорыв в постнеклас-сической науке. – Харьков: Обериг, 2014. – 480 с.
4. Введение в нанотехнологии /В.В.Светухин и др. – Ульяновск: УлГУ, 2008. – 92 с.
5. Галочкин В.А. Введение в нанотехнологию и наноэлектронику. – Самара: ГОБУВПО ПГУТИ, 2013. – 367 с.
6. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. - М.: Физматлит, 2009. - 416 с.
7. Ковшов А.Н. Основы нанотехнологии в технике: Учебное пособие. - М.: Академия, 2015. -168, с.12.
8. Кузнецов Н.Т. Основы нанотехнологии. - М.: Бином, 2014. - 397 с.
9. Мальцев П.П. Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Мировые достижения-2008 год. - М.: Техносфера, 2008. - 432 с.
10. Мартинес-Дуарт Д.М. Мир материалов и технологий. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники. - М.: Техносфера, 2009. - 368 с.
11. Неволин В. Зондовые нанотехнологии в электронике. - М.: Техносфера, 2006. - 160 с.
12. Неволин В.К. Квантовая физика и нанотехнологии. - М.: Техносфера, 2013. - 128 с.
13. Полянчиков Ю.Н. Нанотехнологии в машиностроении. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 92 с.
14. Попов А.М. Вычислительные нанотехнологии: Учебное пособие. - М.: КноРус, 2017. - 126 с.
15. Пул Ч. Нанотехнологии. - М.: Техносфера, 2009. - 336 с.

16. Рамбиди Н.Г. Нанотехнологии и молекулярные компьютеры. - М.: Физматлит, 2007. - 256 с.
17. Смирнов В.И. Физические основы нанотехнологий и наноматериалы. – Ульяновск: Ул ГТУ, 2017. – 240 с.
18. Солнцев Ю.П. Нанотехнологии и специальные материалы. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2009. - 336 с.
19. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологии. - М.: Бином, 2016. - 431 с.
20. Третьяков Ю.Д. Нанотехнологии. Азбука для всех. - М.: Физматлит, 2010. - 368 с.
21. Уильямс Л. Нанотехнологии без тайн. - М.: Эксмо, 2010. - 368 с.
22. Фахльман Б. Химия новых материалов и нанотехнологии. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2011. - 800 с.
23. Фостер Л. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности. - М.: Техносфера, 2008. - 352 с.
24. Халл М. Нанотехнологии и экология: риски, нормативно-правовое регулирование и управление. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 344 с.
25. Хартман У. Очарование нанотехнологии. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 173 с.
26. Чаплыгин Ю.А. Нанотехнологии в электронике. - М.: Техносфера, 2016. - 480 с.
27. Я.Нан. Справочник по микроскопии для нанотехнологии. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2011. - 712 с.