



Digitally signed by
Technical Scientific
Library, TUM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity of
this document

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**FACULTATEA CALCULATOARE, INFORMATICĂ
ȘI MICROELECTRONICĂ
DEPARTAMENTUL MICROELECTRONICĂ ȘI INGINERIE
BIOMEDICALĂ**

SISTEME OPTOELECTRONICE

**Îndrumar metodic
pentru lucrările de laborator**



2025

CZU 621.38:535:681.7(076.5)

C 43

Lucrarea a fost discutată și aprobată pentru editare la ședința Consiliului Facultății CIM, proces-verbal nr.6 din 24 decembrie 2024.

Îndrumarul reprezintă indicații metodice pentru desfășurarea lucrărilor de laborator la disciplina *Sisteme optoelectronice* și este destinat studenților programelor de studii *0714.5 Microelectronică și nanotehnologii* și *0714.4 Electronica aplicată*, învățământ cu frecvență și frecvență redusă. Îndrumarul are scopul de a ajuta studenții să înțeleagă principiile de bază ale funcționării circuitelor, dispozitivelor și sistemelor optoelectronice. De asemenea, oferă informații teoretice concise, stabilește ordinea în care trebuie efectuate lucrările de laborator, sunt expuse pe scurt cerințele pentru definirea raportului. Acestea sunt explicate într-un limbaj accesibil, ținând cont de faptul că se acordă o atenție deosebită muncii individuale a studenților în procesul de învățare.

Autori: asistent universitar Maxim CHIRIAC
lector univ., dr. șt. ing. Vasile POSTICA
prof. univ., dr. hab. în șt. tehn. Oleg LUPAN

Redactor responsabil: prof.univ., dr.hab. Viorel TROFIM

Recenzenți: conf.univ., dr. Ion POCAZNOI
conf.univ., dr. Vasilii CREȚU
conf.univ., dr. Nicolai ABABII

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN RM

Chiriac, Maxim.

Sisteme optoelectronice: Îndrumar metodic pentru lucrările de laborator / Maxim Chiriac, Vasile Postica, Oleg Lupan; redactor responsabil: Viorel Trofim; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Departamentul Microelectronică și Inginerie Biomedicală.

– Chișinău: Tehnica-UTM, 2025. – 88 p.: fig., tab.

Aut. indicați pe verso p. de tit. – Bibliogr. la sfârșitul lucrărilor. – 50 ex.

ISBN 978-9975-64-514-0

© UTM, 2025

CUPRINS

Lucrarea de laborator nr.1

Cercetarea caracteristicilor diodelor electroluminiscente 6

Lucrarea de laborator nr.2

Cercetarea dispozitivelor fotoelectronice ale fotodiodei,
fotorezistorului și fototranzistorului..... 17

Lucrarea de laborator nr.3

Studierea răspunsului dispozitivelor fotoelectronice la diferite
lungimi de undă 35

Lucrarea de laborator nr.4

Cercetarea caracteristicilor statice ale optocuploarelor 44

Lucrarea de laborator nr.5

Aplicații practice ale optocuploarelor cu LED și fototriac 54

Lucrarea de laborator nr.6

Studierea transformării și afișării informației numerice pe
indicatorul semiconductor cu șapte segmente 68

Lucrarea de laborator nr.7

Studierea transformării și afișării informației numerice pe matrice
de diode emițătoare de lumină..... 77

Lucrarea de laborator nr.8

Studierea protocolului de comunicare UART prin intermediul
optocuploarelor 83

Redactor: E. Balan

Bun de tipar 06.02.25

Formatul hârtiei 60x84 1/16

Coli de tipar 5,5

Tirajul 50 ex.

Hârtie ofset. Tipar RISO

Comanda nr. 22

MD-2004, Chișinău, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 168, UTM

MD-2045, Chișinău, str. Studenților, 9/9, Editura „Tehnica-UTM”

Bibliografie

1. Nan S., Munteanu I., Băluță Gh. Dispozitive fotonice cu semiconductori. București: Editura Tehnică, 1986, p. 97-157.
2. Constantin Stănescu. Optoelectronică și comunicații optice. Partea 1. Editura Universității din Pitești, 2015.
3. Șișianu T.S., Șișianu S.T., Lupan O. Comunicații prin fibre optice. Manual. Chișinău: Editura Tehnica-Info, 2003. - 546 p.
4. Ермаков О.Н. Прикладная оптоэлектроника. М.: Техносфера, 2004. - 600 с.
5. Мынбаев К.Д. Технические применения светодиодных устройств. Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016.
6. Бугров В.Е., Виноградова К.А. Оптоэлектроника светодиодов, 2013.
7. Mark Csele. Fundamentals of Light Sources and Lasers, 2004.

Bibliografie

1. Negrescul V. Optoelectronica și optica integral. Partea 1. Chișinău, 1992.
2. Nan S., Munteanu I., Băluță Gh. Dispozitive fotonice cu semiconductori. București: Editura Tehnică, 1986, p. 97-157.
3. Iancu Oxidiu. Dispozitive optoelectronice. București: Matrix Rom, 2003.
4. Constantin Stănescu. Optoelectronică și comunicații optice. Partea 1. Editura Universității din Pitești, 2015.
5. Жигарев А.А., Шамаева Г.Г. Электронно-лучевые и фотоэлектронные приборы: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1982, с.247-312.
6. Аксененко М.Д., Бараночников М.Л. Приемники оптического излучения: Справочник. М.: Радио и связь, 1987.
7. Бугров В.Е., Виноградова К.А. Оптоэлектроника светодиодов, 2013.
8. John P. Dakin, Robert Brown. Handbook of Optoelectronics Concepts, Devices, and Techniques, 2018.
9. Horst Zimmermann. Ultra-sensitive PIN and Avalanche Photodiode Receivers. Online ISBN: 978-0-7503-5437-0 • Print ISBN: 978-0-7503-5435-6, 2023.
10. De Gruyter. Semiconductor Photodetectors. ISBN: 9783111428024. <https://doi.org/10.1515/9783111428024> 2024.

Bibliografie

1. Mark Csele. Fundamentals of Light Sources and Lasers, 2004.
2. Nan S., Munteanu I., Băluță Gh. Dispozitive fotonice cu semiconductori. București: Editura Tehnică, 1986, p. 97-157.
3. Бугров В.Е., Виноградова К.А. Оптоэлектроника светодиодов, 2013.
4. Жигарев А.А., Шамаева Г.Г. Электронно-лучевые и фотоэлектронные приборы: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1982, с.247-312.
5. Hongxing Jiang, Jingyu Lin. Micro LEDs, 1st Edition, ISBN: 9780128230633 Volume 106 - June 3, 2021.
6. Zhe Chuan Feng. Handbook of Solid-State Lighting and LEDs. ISBN 9780367874582, 2019. - 722 p.

Bibliografie

1. Nan S., Munteanu I., Băluță Gh. Dispozitive fotonice cu semiconductori. București: Editura Tehnică, 1986, p. 97-157.
2. Жигарев А.А., Шамаева Г.Г. Электронно-лучевые и фотоэлектронные приборы: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1982, с.247-312.
3. Аксененко М.Д. Бараночников М.Л. Приемники оптического излучения: Справочник. М.: Радио и связь, 1987.
4. Бугров В.Е., Виноградова К.А. Оптоэлектроника светодиодов, 2013.
5. S. Kasap, H. Ruda. Illustrated Dictionary of Optoelectronics and Photonics, Important Terms and Effects, 2002.
6. Emil Voiculescu, Tiberiu Marita. Optoelectronica. ISBN: 973-9443-96-6. Editura Albastra, 2001. – 202 p.
7. Joachim Piprek. Semiconductor Optoelectronic Devices. ISBN: 9780123994684, 2003.
8. Xun Li. Optoelectronic Devices. ISBN-10: 0521875102, 2024. -374 p.
9. Оптопары: особенности выбора и применения. https://www.promelec.ru/articles/optoparyi_osobennosti-vyibora-i-primeneniya/

Bibliografie

1. Iancu Oxidiu. Dispozitive optoelectronice. București: Matrix Rom, 2003.
2. Constantin Stănescu. Optoelectronică și comunicații optice. Partea 1. Editura Universității din Pitești, 2015.
3. Жигарев А.А., Шамаева Г.Г. Электронно-лучевые и фотоэлектронные приборы: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1982, с.247-312.
4. Аксененко М.Д., Бараночников М.Л. Приемники оптического излучения: Справочник. М.: Радио и связь, 1987.
5. Бугров В.Е., Виноградова К.А. Оптоэлектроника светодиодов, 2013.
6. John P. Dakin, Robert Brown. Handbook of Optoelectronics Concepts, Devices, and Techniques. 2018.
7. <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/pulse-width-modulation>.
8. Emil Voiculescu, Tiberiu Marita. Optoelectronica. ISBN: 973-9443-96-6. Editura Albastra, 2001.- 202 p.
9. Joachim Piprek. Semiconductor Optoelectronic Devices. ISBN: 9780123994684, 2003.
10. Оптопары: особенности выбора и применения. https://www.promelec.ru/articles/optoparyi_osobennosti-vyibora-i-primeneniya/.
11. Xun Li. Optoelectronic Devices. ISBN-10: 0521875102. 2024. – 374 p.

Bibliografie

1. Gheorghe Valerica Cimpoa, Anca Irina Gheboianu. Optoelectronica. Materiale, dispozitive și aplicații. 2007. - 290 pag.
2. Șișianu T.S., Șișianu S.T., Lupan O. Comunicații prin fibre optice. Manual. Chișinău: Editura Tehnica-Info, 2003. - 546 p.
3. Ермаков О.Н. Прикладная оптоэлектроника. М.: Техносфера, 2004. - 600 с.
4. К.Д. Мынбаев. Технические применения светодиодных устройств. Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016.
5. Xun Li. Optoelectronic Devices: Design, Modeling, and Simulation, 2009.
6. MAX7219/MAX7221 Serially Interfaced, 8-Digit LED Display Drivers Datasheet Disponibil: <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/MAX7219-MAX7221.pdf>
7. <https://www.analog.com/en/resources/analog-dialogue/articles/introduction-to-spi-interface.html>
8. Xun Li. Optoelectronic Devices. ISBN 0521875102. Cambridge University Press; 1st edition, 2009. – 374 p.

Bibliografie

1. Şişianu T.S., Şişianu S.T., Lupan O. Comunicații prin fibre optice. Manual. Chișinău: Editura Tehnica-Info, 2003. - 546 p.
2. Mihai V. Micea. Telecomunicații digitale moderne. Suport de curs. Timișoara, 2008. - 137 p.
3. Ермаков О.Н. Прикладная оптоэлектроника. М.: Техносфера, 2004. - 600 с.
4. Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. М., 2005. - 512 с.
5. К.Д. Мынбаев. Технические применения светодиодных устройств. Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016.
6. Xun Li. Optoelectronic Devices: Design, Modeling, and Simulation, 2009.
7. Louis E. Frenzel, Jr. Handbook of Serial Communications Interfaces, 2016.
8. MAX7219/MAX7221 Serially Interfaced, 8-Digit LED Display Drivers Datasheet Disponibil: <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/MAX7219-MAX7221.pdf>

Bibliografie

1. Cristian Colonati. Radiocomunicații digitale. Galați, 2004, 273 p.
2. Mihai V. Micea. Telecomunicații digitale moderne. Suport de curs. Timișoara, 2008. - 137 p.
3. Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. М.: 2005. - 512 с.
4. Louis E. Frenzel, Jr. Handbook of Serial Communications Interfaces. 2016.
5. <https://www.analog.com/en/resources/analog-dialogue/articles/uart-a-hardware-communication-protocol.html>
6. <https://www.spiceworks.com/tech/networking/articles/what-is-uart/>