

The image features a dark blue background with a glowing white circuit board pattern. In the center, a microchip is shown in a perspective view, with a grid of circular contacts on its surface. A central rectangular area on the chip contains a smaller, more detailed circuit. The overall aesthetic is high-tech and futuristic.

**ОСНОВИ НАНОФІЗИКИ,
НАНОЕЛЕКТРОНІКИ, НАНОТЕХНОЛОГІЇ**

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

О. Б. Авраменко

К. С. Ільніцька

Ю. М. Краснобокий

ОСНОВИ НАНОФІЗИКИ, НАНОЕЛЕКТРОНІКИ, НАНОТЕХНОЛОГІЇ

навчально-методичний посібник

за загальною редакцією доцента Ю. М. Краснобокого

Умань, 2018

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини
(протокол №12 від 27 червня 2017 р.)*

Рецензенти:

- Т.Н. Азізов** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри техніко-технологічних дисциплін Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, академік Інженерної академії наук України;
- М.Т. Мартинюк** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, академік НАПН України;
- М.І. Шут** – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної і прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, академік НАПН України;

Основи нанофізики, наноелектроніки, нанотехнології: навчально-методичний посібник. Укл. **О.Б. Авраменко, К.С. Ільніцька, Ю.М. Краснобокий ...**

Навчально-методичний посібник рекомендується студентам педагогічних університетів спеціальності «Фізика»; може бути корисним учителям фізики та учням старшої школи, які обрали природничо-науковий профіль.

ЗМІСТ

Передмова	5
Програма навчальної дисципліни.....	7
Вступ. Основні поняття нанofізики	10
Розділ 1. Нанofізика, нанотехнологія – від історії до практики	18
1.1. З історії виникнення і становлення нанотехнології.....	18
1.2. Інструментарій нанотехнології.....	22
1.3. Сучасний стан фізики нанопростору.....	36
1.4. Досягнення, проблеми та перспективні напрями розвитку нанотехнології.....	43
1.5. Способи отримання та фізичні властивості наноструктур.....	55
1.6. Фізика нанокластерів та методи їх отримання.....	60
1.7. Фізичні основи створення одноелектронних приладів.....	63
Розділ 2. Орієнтовний обсяг матеріалу для практичних занять	73
2.1. Основні квантово-механічні співвідношення нанofізики.....	73
2.2. Класифікація наноструктур.....	74
2.3. Приклади найпростіших гетеропереходів.....	76
2.4. Рух частинки в одновимірній ямі.....	77
2.5. Приклади розв'язання задач та задачі для самостійного розв'язання.....	82
2.6. Запитання і завдання для визначення нормативного рівня засвоєння теоретичного матеріалу у процесі самостійної роботи.....	89
Розділ 3. Шляхи формування готовності майбутнього вчителя фізики до навчання учнів основам нанofізики і нанотехнології	91
3.1. Аналіз нинішнього стану готовності учителів до упровадження основ нанofізики в навчальний процес школи.....	91
3.2. Методичні особливості вивчення нанотехнологій у шкільному курсі фізики.....	101
3.3. Необхідність відображення основ нанofізики і нанотехнології в освітніх нормативних документах.....	112

3.4. Можливості використання інформаційно-комунікативних технологій у процесі вивчення основ нанofізики та нанотехнологій.....	118
3.5. Технологія формування фахової компетентності майбутнього вчителя фізики у галузі навчання основам нанofізики і нанотехнологій.....	126
3.6. Шляхи упровадження знань з фізичних основ нанотехнології у професійну діяльність майбутнього вчителя фізики.....	134
3.7. Ще деякі дані та корисні методичні поради.....	149
Список використаних джерел.....	158
Список літератури, рекомендованої до опрацювання.....	159

Навчальне видання

Авраменко Олег Борисович
доктор педагогічних наук, професор

Ільніцька Катерина Сергіївна
магістр фізики

Краснобокий Юрій Миколайович
кандидат фізико-математичних наук, доцент

ОСНОВИ НАНОФІЗИКИ, НАНОЕЛЕКТРОНІКИ, НАНОТЕХНОЛОГІЇ
навчально-методичний посібник

за загальною редакцією доцента Ю. М. Краснобокого