Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни “Фізичні основи електронних приладів” для студентів напряму підготовки 6.050902 – Радіоелектронні апарати. / Уклад.: Л.Є. Дедів, В.Г. Дозорський. – Тернопіль: ТНТУ, 2014 – 78 с.

Призначені для полегшення засвоєння дисципліни “Фізичні основи електронних приладів”, виконання практичних робіт і контролю знань студентів. Складається з урахуванням модульної системи навчання, рекомендацій до самостійної роботи і індивідуальних завдань, тестів, екзаменаційних питань, типової форми та вимог для комплексної перевірки знань з дисципліни.

**ЗМІСТ**

вступ 5

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1.

*Тема:* АТОМ БОРА 7

#### Короткі теоретичні відомості 7

*Задачі* 12

*Завдання 1* 13

*Контрольні питання* 13

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2.

*Тема:* ЕЛЕМЕНТИ КВАНТОВОЇ МЕХАНІКИ 14

*Короткі теоретичні відомості* 14

*Задачі* 17

*Завдання 2* 22

*Контрольні питання* 22

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3.

*Тема:* ЕЛЕМЕНТИ КРИСТАЛОГРАФІЇ 23

*Короткі теоретичні відомості* 23

*Приклади розв’язування задач* 26

*Задачі* 29

*Завдання 3* 36

*Контрольні питання* 36

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4

*Тема:* НАЙПРОСТІШІ ВИПАДКИ РУХУ МІКРОЧАСТИНОК 37

*Короткі теоретичні відомості* 37

*Приклади розв’язування задач* 40

*Задачі* 44

*Завдання 4* 48

*Контрольні питання* 48

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5.

*Тема:* ЗОННА ТЕОРІЯ ТВЕРДОГО 49

*Короткі теоретичні відомості* 49

*Приклади розв’язування задач* 51

*Задачі* 55

*Завдання 5* 57

*Контрольні питання* 57

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6.

*Тема:* КОНТАКТНІ ЯВИЩА 58

*Короткі теоретичні відомості* 58

*Приклади розв’язування задач* 61

*Задачі* 62

*Завдання 6* 67

*Контрольні питання* 67

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №7.

### *Тема:* НАПІВПРОВІДНИКОВІ ПРИЛАДИ В ІНТЕГРОВАНИХ МІКРОСХЕМАХ 68

*Короткі теоретичні відомості* 68

*Задачі* 70

*Завдання 7* 77

*Контрольні питання* 77

Список використаних джерел 78

**вступ**

Метою викладання курсу «Фізичні основи електронних приладів» є вивчення студентами фізичних принципів функціонування та можливостей використання в електронному апаратобудуванні різноманітних електронних приладів: напівпровідникових, електровакуумних, газорозрядних, квантово-механічних.

Таким чином практичні заняття з даного курсу призначені для отримання студентами навичок у розв’язанні задач та вмінні використовувати набуті теоретичні знання для конкретно поставлених завдань.

Дисципліна базується на знаннях із курсів «Фізика», «Основи мікроелектроніки», «Елементна база електронних апаратів».

У результаті вивчення курсу студенти повинні:

***знати:***

- фізичні процеси, явища та ефекти, на яких базується принцип дії напівпровідникових, вакуумних, електронних, електронно-променевих, газорозрядних, квантово-механічних приладів;

- основи побудови, функціонування та можливості використання таких приладів;

***уміти:***

- використовувати набуті знання при аналізі електричних схем, правильності вибору елементної бази, побудові мікроелектронних приладів;

- визначати експериментально параметри та характеристики електронних приладів.

Даний курс складається з таких основних розділів:

* елементи фізики твердого тіла (подальший розвиток відповідного розділу загального курсу фізики);
* елементи квантової механіки та статистичної фізики;
* зонна теорія твердого тіла, механізми переносу носіїв заряду в твердих тілах;
* елементи фізики напівпровідників (у тому числі незрівноважені процеси і контактні явища);
* побудова, принципи функціонування, характеристики вакуумних електронних та електронно-променевих приладів;
* газорозрядні прилади;
* фотоелектронні та оптоелектронні прилади;
* квантово-механічні прилади.

Практичні завдання сформульовані так, що набуті теоретичні знання студентів з усіх основних розділів даного курсу підкріплюються завданнями відповідних практичних занять.

Структурно методичний посібник побудований так, що для усіх тем, які винесені на практичні заняття, спочатку наведено короткі теоретичні відомості, далі – приклади розв’язання типових задач, умови задач для домашньої, аудиторної та контрольної робіт, розподіл завдань для студентів за варіантами, контрольні запитання.

Свої номери варіантів студенти отримують у викладача.

Даний методичний посібник призначений для студентів усіх форм навчання (стаціонарної, заочної і дистанційної) бакалаврату за напрямком “Радіоелектронні апарати”.

Для складання практичних, контрольних, тестових завдань, питань на самостійну роботу студентів та екзаменаційних питань із курсу “Фізичні основи електронних приладів” використано літературні джерела, приведені у списку.

**Список використаних джерел**

1. Аваев Н. А., Наумов Ю. Е., Фролкин В. Т. Основы микроэлектроники. - М.: Радио и связь, 1991.
2. Броудай И., Мерей Дж. Физические основы микротехнологии / Под ред. А.В. Шальпова. Пер. с англ. - М.: Мир, 1985.
3. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики. - М.: Наука, 1976. - 464 с.
4. Ефимов И. Е., Козырь И. Я., Горбунов Ю. И. Микроэлектроника. - М.: Высшая школа, 1987.
5. Закалик Л. І., Ткачук Р. А. Основи мікроелектроніки. - Тернопіль, 1998. - 352 с.
6. Л. Росадо. Физическая лектроника и микролектроника. - М.: Всшая школа, 1991.
7. Савельев И. В. Общий курс физики (в 3-х томах). - М.: Наука, 1977.
8. Степаненко И. П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем. - М.: Энергия, 1977.
9. Стильбанс Л. С. Физика полупроводников. - М.: Сов. радио, 1967.
10. К. Д. Хмелюк, Д. Д. Цициліано. Фізика атома твердого тіла. - К.: Вища школа, 1974. - 232 с.
11. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике: Учеб пособие. - М.: Всш. шк., 1981. - 496 с.
12. Янсен Й. Курс цифровой электроники. - М.: Мир, 1987 (4т).
13. Franklin F. Y. Wang. Introduction to Solid State Electronics.- North-Holland, Amsterdam, 1989.
14. Long S. I., Butner S. E. Gallium Arsenide Digital Integrated CircuitDesig. - McGraw-Hill Publishing Company, 1990.