



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії ХНУРЕ

  
Ігор РУБАН

" 20 " 05 2024р.

ПРОГРАМА  
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ  
для вступу на другий (магістерський) освітній рівень вищої освіти  
у 2024 році

Спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка»

Протокол засідання приймальної комісії

№ 17 від 20.05 2024р.

Голова фахової атестаційної  
комісії



Ігор БОНДАРЕНКО

Відповідальний секретар  
приймальної комісії



Аркадій СНИГУРОВ

Харків-2024

# ТЕМИ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, З ЯКИХ ПРОВОДИТЬСЯ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

## 1. ФІЗИКА ЕЛЕКТРОННИХ ПРОЦЕСІВ

### 1.1 Теми:

1. Електронні стани у кристалах. Локалізовані стани електронів. Електронні стани та механізми провідності.
2. Електронний транспорт. Дрейф носіїв. Дифузія носіїв заряду. Розсіювання носіїв, рухливість.
3. Рівноважний стан носіїв. Основні положення статистики електронів. Власна провідність напівпровідників. Домішкова провідність.
4. Структура кристалічних та аморфних тіл. Енергетична структура твердого тіла.

### 1.2 Навчальна література:

1. М.П. Кухтін, Ю.П. Мачехін, Е.І. Черняков. Основи квантової механіки: навч. посібник. – Харків: Компанія Сміт, 2011. Гл.1. Основні поняття квантової механіки. Гл.2. Найпростіші випадки руху мікрочастинки. Додаток Б. Задачі до розділів курсу
2. Е.І. Черняков, О.С. Замковий, Г.Г. Канарик. Фізика твердого тіла. – Х.: Колегіум, 2006. Гл.1. Структура кристалічних і аморфних тіл, с.4-34. Гл.2. Енергетична структура твердого тіла, с. 35-85. Гл.4. Кінетичні ефекти в однорідних структурах, с. 112-151. Гл.6. Контактні явища, с.169-203. Задачі до розділів курсу

## 2. НАПІВПРОВІДНИКОВА ЕЛЕКТРОНІКА

### 2.1 Теми:

1. Загальні відомості з фізики твердого тіла. Електричні переходи між напівпровідниками.
2. Напівпровідникові діоди. Випрямні діоди. Імпульсні діоди. Напівпровідникові стабілітрони.
3. Біполярні транзистори. Структура та принцип дії транзистора. Схеми включення транзистора. Параметри транзистора. ВАХ транзистора.
4. Підсилювальні каскади на біполярних транзисторах.

### 2.2 Навчальна література:

1. Бондаренко І.М., Бородін О.В., Галат О.Б., Карнаушенко В.П. Твердотільна електроніка: навч. посібник для студентів ЗВО. / І.М. Бондаренко, О.В. Бородін, О.Б. Галат, В.П. Карнаушенко. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 236 с.
2. Прохоров Е. Д. Твердотіла електроніка: навч. посібник / Е. Д.



Прохоров. – Х. : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2007. – 544 с.

3. Твердотільна електроніка: підручник / О. В. Борисов, Ю. І. Якименко; за заг. ред. Ю. І. Якименка. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 484 с.

4. Гордієнко Ю.О., Гуржій А.Н., Бородин А.В., Бурдукова С.С. Напівпровідникові прилади, інтегральні мікросхеми та технологія їх виробництва. – Харків: Компанія СМІТ, 2004. – 620 с.

### **3. ФУНКЦІОНАЛЬНА ЕЛЕКТРОНІКА ТА ОПТОЕЛЕКТРОНІКА**

#### **3.1 Теми:**

1. Взаємодія світла з речовиною. Види люмінесценції. Генерація оптичного випромінювання. Джерела некогерентного випромінювання. Джерела когерентного випромінювання. Твердотілі напівпровідникові лазери. Прилади керування оптичним випромінюванням. Фоторезистори, фотодіоди, сонячні елементи. Фототранзистори. Принцип дії оптронів. Елементи і конструкції оптопар.

2. Основи волоконної оптики. Прийом та обробка оптичних сигналів. Волоконно-оптичні хвилеводи. Принципи інтегральної оптики. Основні компоненти інтегрально-оптичних схем. Перспективи розвитку оптоелектроніки.

3. Нейрон і особливості його функціонування. Мембрани. Перспективи біоелектроніки.

#### **3.2 Навчальна література:**

1. Галат, О.Б. Оптоелектроніка навч. посібник [Текст]: / О.Б. Галат, Ю.О. Гордієнко, Н.Г. Стражинський – Харків: Компанія Сміт, 2010. – 198 с.

2. Оптоелектроніка: навч. посіб. / Е. І. Черняков, Ю. П. Мачехін, М. П. Кухтін, С. М.Кухтін – Х.: ХНУРЕ, 2016. – 292 с.

3. Черняков Е.І. Оптоелектроніка, частина 1 [Текст]: навч. посібник// Черняков Е.І., Ю.П. Мачехін, М.П. Кухтін. – Харків: ХНУРЕ, 2015. – 396с.

4. Стрілкова Т.О., Стрелков О.І. Методичні вказівки з курсу “Оптико-електронні системи медичної діагностики” – Харків: ХНУРЕ, 2004. – 44 с.

5. Стрілкова Т.О. Конспект лекцій по курсу “Біофізика та біосистеми” – Харків: ХНУРЕ, 2004. – 44 с.

### **4. МОДЕЛЮВАННЯ В ЕЛЕКТРОНІЦІ**

#### **4.1 Теми:**

1. Загальні положення теорії електромагнітного поля.

2. Моделювання електровакуумних приладів.

3. Моделювання напівпровідникових приладів.

4. Схемотехнічне моделювання.

5. Практика: Використання системи OrCad для схемотехнічного моделювання.

#### 4.2 Навчальна література:

1. Бондаренко І.М., Свідерська Л. І., Грицунов О. В. Моделювання в електроніці: навч. посібник для студентів спеціальностей 153 – Мікро- та наноелектроніка, 171 - Електроніка. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 144 с.

2. Бондаренко І.М., Бородін О.В., Грицунов О.В., Карнаушенко В.П. Системи автоматизованого проектування мікросистем: Навч. посібник: Харків: ХНУРЕ. 2021. – 144 с.

3. Електроний посібник з дисципліни «Моделювання в електроніці» автор Свідерська Л.І 2006 рік. (розділи: «Загальні положення теорії електромагнітного поля», «Моделювання електровакуумних приладів», «Моделювання напівпровідникових приладів», «Схемотехнічне моделювання»).

### 5. ОСНОВИ МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ

#### 5.1 Теми:

1. Гібридні інтегральні мікросхеми
2. Загальні відомості про групову технологію напівпровідникових мікросхем
3. Структури й характеристики елементів біполярних мікросхем
4. Структури й характеристики елементів МДН мікросхем
5. Базові логічні елементи цифрових мікросхем
6. Цифрові інтегральні мікросхеми
7. Аналогові мікросхеми
8. Елементи функціональної мікроелектроніки

#### 5.2 Навчальна література:

1. Гордієнко Ю.О., Гуржій А.Н., Бородін А.В., Бурдукова С.С. Напівпровідникові прилади, інтегральні мікросхеми та технологія їх виробництва. – Харків: Компанія СМІТ, 2004. – 620 с.

2. Бондаренко І.М., Бородін О.В., Карнаушенко В.П., Васильєв Ю.С. Прилади та пристрої інтегральної електроніки. Частина 1: Навч. посібник: Харків: ХНУРЕ. 2020. 228 с.

3. Бондаренко І.М., Бородін О.В., Карнаушенко В.П. Сучасна компонентна база електронних систем: Навч. посібник: Харків: ХНУРЕ. 2020. 268 с.



## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКА ПРИ ПРОВЕДЕННІ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

Загальна кількість завдань в тесті – 120. Бланк тестування складається з 30 тестових завдань, які формуються с загальної кількості завдань в тесті. Кількість варіантів бланків – 4.

Тривалість проведення фахового випробування складає 120 хвилин.

Кількість варіантів відповідей у кожному тестовому завданні – 5 (одна відповідь правильна, 4 відповіді не правильні). Вступник має обрати правильну відповідь.

Критерії оцінювання знань вступника відповідно до кількості обраних правильних відповідей з 30 тестових завдань в одному варіанті приведений в таблиці 1.

Таблиця 1 – Критерії оцінювання знань вступника при проведенні фахового вступного випробування

Кількість правильних відповідей	Оцінка фахового випробування	Кількість правильних відповідей	Оцінка фахового випробування	Кількість правильних відповідей	Оцінка фахового випробування
1	не склав	11	124	21	164
2	не склав	12	128	22	168
3	не склав	13	132	23	172
4	не склав	14	136	24	176
5	100	15	140	25	180
6	104	16	144	26	184
7	108	17	148	27	188
8	112	18	152	28	192
9	116	19	156	29	196
10	120	20	160	30	200

## РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

Голова фахової атестаційної комісії:

Бондаренко Ігор Миколайович, докт. фіз.-мат. наук, професор,  
завідувач кафедри МЕЕПП, ХНУРЕ

члени фахової атестаційної комісії:

Грицунов Олександр Валентинович, докт. фіз.-мат. наук, професор,  
професор кафедри МЕЕПП

Стрількова Тетяна Олександрівна, докт. техн. наук, професорка,  
професорка кафедри МЕЕПП, ХНУРЕ

Програму рекомендовано: кафедрою мікроелектроніки, електронних  
приладів та пристроїв (МЕЕПП)

Протокол № 7 від «10» 05 2024 р.

Зав. кафедри  Ігор БОНДАРЕНКО