

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Приймальної комісії

Від ректора

**Київського національного університету імені
Тараса Шевченка**

Валерій КОПІЙКА



ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

на здобуття ступеня вищої освіти – магістр

Освітній рівень – магістр

Галузь знань – Е Природничі науки, математика та статистика

Спеціальність – Е6 «Прикладна фізика та наноматеріали»

Освітня програма – «Прикладна фізика та наноматеріали»

Київ – 2026

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

на здобуття ступеня вищої освіти – магістр

Освітній рівень – магістр

Галузь знань – Е Природничі науки, математика та статистика

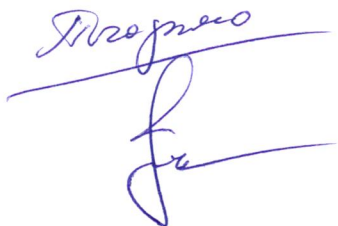
Спеціальність – Е6 «Прикладна фізика та наноматеріали»

Освітня програма – «Прикладна фізика та наноматеріали»

Голова фахової атестаційної комісії



Андрій НЕТРЕБА



Київ – 2026

Програма

фахового випробування за спеціальністю Еб «Прикладна фізика та наноматеріали, математика та статистика» освітньо-професійної програми - «Прикладна фізика та наноматеріали» освітнього рівня «Магістр» факультету радіофізики електроніки та комп'ютерних систем.

Радіoeлектроніка

1. Що таке пробій р-п-переходу? Укажіть фізичні процеси, які можуть обумовити цей пробій.
2. Які переваги біполярний п-р-п-транзистор має порівняно з р-п-р-транзистором?
3. Чому при ввімкненні біполярного транзистора за схемою зі спільним емітером (СЕ) вплив температури на його характеристики сильніший, ніж при ввімкненні за схемою зі спільною базою (СБ)?
4. За рахунок чого в польовому транзисторі відбувається керування вихідним струмом? У чому полягає основна відмінність принципу дії польового та біполярного транзисторів?
5. Що таке лінійні та нелінійні спотворення сигналу підсилювачем? Чим вони відрізняються?
6. Що таке зворотний зв'язок (ЗЗ) у підсилювачі? Що таке позитивний і негативний ЗЗ?
7. Чому процес вивчення частотних властивостей підсилювача на біполярному транзисторі складніший, ніж для підсилювача на польовому транзисторі?
8. Які причини дрейфу нуля в підсилювачах постійного струму та напруги?
9. Назвіть реальні електронні прилади, які мають негативну диференціальну провідність (НДП). Зобразіть їх вольт-амперні характеристики та вкажіть на них області НДП.
10. Чому тригер називають елементом електронної пам'яті? пам'яті.

Електрика та магнетизм

1. Провідники в електростатичному полі. Залежність напруженості поля від кривизни поверхні провідника.
2. Електроємність. Послідовне і паралельне з'єднання конденсаторів.
3. Сформулювати і довести теорему Ірншоу.
4. Поверхневі і об'ємні поляризаційні заряди, їх зв'язок із вектором поляризації.
5. Досліди Міллікена по визначенню заряду електрона.
6. Закон Ома для ділянки кола, що не містить джерел е.р.с., в інтегральній і диференціальній формі.
7. Вивести залежність питомого опору провідників від температури.
8. Правила Кірхгофа, їх фізичний зміст.
9. Закон електромагнітної індукції Фарадея. Правило Ленца.

10. Рівняння Максвелла у системі одиниць Гаусса в інтегральній та диференціальній формі та їх фізичний зміст.

Оптика

1. В чому полягає і які питання дозволяє вирішити теорія Гаусса Ідеальної оптичної системи?
2. Світло як електромагнітна хвиля.
3. Інтерферометри: принцип роботи і практичне використання. Зірковий інтерферометр Майкельсона.
4. Що таке анізотропія кристалічного середовища і як вона може бути описана?
5. Закони інтерференції: довжина і час когерентності
6. Дифракція Френеля і Фраунгофера: що спільного і чим відрізняються?
7. Розсіювання Релея і Мі.
8. Формули Френеля.
9. Класична теорія дисперсії.
10. Фізичні принципи і методи вимірювання параметрів світла?

Атомна фізика

1. Теплове випромінювання. Гіпотеза про кванти. Формула Планка. Експериментальні підтвердження корпускулярної природи світла (фотоефект, ефект Комптона, дослід Лебедева, фотон у гравітаційному полі, ефект Садовського)
2. Кванти та хвилі. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Хвильові властивості мікрочастинок (ефект Рамзауера, дифракція електронів на моно та полікристалах, дифракція нейтронів). Принцип невизначеностей Гейзенберга.
3. Основні постулати квантової теорії. Рівняння Шредінгера (стаціонарне та часове). Частинка в потенціальній ямі. Проходження частинки через потенціальний бар'єр: тунелювання.
4. Експериментальні дослідження структури атомів: дослід Резерфорда, дослід Франка та Герца, спектри випромінювання воднеподібних атомів. Модель атома за Бором.
5. Теорія Шредінгера для атома водню. Спін електрона. Спін-орбітальна взаємодія в атомі водню.
6. Опис багатоелектронних атомів у атомній фізиці. Періодична система хімічних елементів: особливості формування та закономірності. Основи векторної моделі атома, систематика термів в наближенні L-S та j-j зв'язку. Структура атомних переходів. Дозволені та заборонені переходи.
7. Взаємодія атома з електричним та магнітним полем. Ефекти Штарка та Зеємана. Електронний парамагнітний резонанс.
8. Гальмівне та характеристичне рентгенівське випромінювання. Ефект Оже.
9. Природа молекулярного зв'язку, йонний та ковалентний зв'язок. Метод лінійної комбінації атомних орбіталей.

10. Зонна структура твердого тіла. Метали, напівпровідники та діелектрики.

Література

С. М. Левитський. Основи радіоелектроніки: навчальний посібник. - Київ: ВПЦ «Київський університет», 2002. - 82 с.

С.М. Левитський. Транзисторні підсилювачі електричних сигналів: навчальний посібник. - Київ: ВПЦ «Київський університет», 2003. - 117 с.

І. І. Бех «Збірник задач з аналогової електроніки» (навчальний посібник)
http://rex.knu.ua/wp/wp-content/uploads/2017/10/Bekh_ZadachiRadioelektronika.pdf

Борисов О.В. Основи твердотільної електроніки : навч. посіб. / О. В. Борисов; за ред. Ю.І. Якименка. – К. : Освіта України, 2011. – 462 с.

Гойса С. М., Стецюк В. М. Загальна фізика у прикладах, запитаннях і відповідях. Електрика і магнетизм. Частина 1. К., 2017
https://rex.knu.ua/wp/wp-content/uploads/2021/09/Elektryka_i_mahnetyzm_1.pdf

Гойса С. М., Стецюк В. М. Загальна фізика у прикладах, запитаннях і відповідях. Електрика і магнетизм. Частина 2. К., 2021
https://rex.knu.ua/wp/wp-content/uploads/2021/09/Elektryka_i_mahnetyzm_2.pdf

Гойса С. М., Стецюк В. М. Загальна фізика у прикладах, запитаннях і відповідях. Електрика і магнетизм. Частина 3

Гойса С. М., Стецюк В. М. Загальна фізика у прикладах, запитаннях і відповідях. Електрика і магнетизм. Частина 4. К., 2021
https://rex.knu.ua/wp/wp-content/uploads/2021/09/Elektryka_i_mahnetyzm_4.pdf

Загальна фізика у прикладах, запитаннях і відповідях. Оптика (В. Ф. Коваленко, І. М. Халімонова, Н. П. Харченко, В. М. Стецюк, 2012)
<http://rex.knu.ua/wp/wp-content/uploads/2017/12/Optics.pdf>

Метод графічних побудов у променевій оптиці (В. М. Безручко, В. Ф. Коваленко, В. М. Стецюк, 2007) http://rex.knu.ua/wp/wp-content/uploads/2017/12/Bezruchk_Kovalenko_Stecuk.djvu

Висоцький М. В. Атомна, ядерна фізика та елементи квантової механіки.
http://rex.knu.ua/wp/wp-content/uploads/2019/05/Vysotskii_Atomic_n_nuclear_physics.pdf

Вакарчук І. О. Квантова механіка / І. О. Вакарчук. – Львів : ЛДУ ім. І. Франка, 1998.

Лукіянець Б. А. Основи квантової фізики / Б. А. Лукіянець, Г. В. Понеділок, Ю. К. Рудавський. – Львів: вид-во НУ «Львівська політехніка», 2009.