

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Приймальної комісії

В.о. 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 – «Радіофізика та наноелектроніка»

Київ – 2026

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 – «Радіофізика та наноелектроніка»

Голова фахової атестаційної комісії

Андрій НЕТРЕБА

Київ – 2026

Програма

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

Радіоелектроніка

1. Пробій *pn*-переходу; фізичні процеси, які можуть обумовити цей пробій.
2. Біполярний транзистор, характеристики *n-p-n*-транзистора та *p-n-p*-транзистора.
3. Схеми ввімкнення біполярних транзисторів, характеристики та особливості застосування схем ввімкнення зі спільним емітером (СЕ), зі спільною базою (СБ) та зі спільним колектором (СК).
4. Польовий транзистор, принцип дії польового транзистора та керування вихідним струмом. Характеристики та особливості застосування схем на основі польового та біполярного транзисторів.
5. Підсилювач сигналів, лінійні та нелінійні спотворення сигналу підсилювачем.
6. Зворотний зв'язок (ЗЗ) у підсилювачі, позитивний і негативний ЗЗ. Вивчення частотних властивостей підсилювача на біполярному транзисторі та підсилювача на польовому транзисторі.
7. Прилади з негативною диференціальною провідністю. Їх вольт-амперні характеристики. Вкажіть на них області, що відповідають негативній диференціальній провідності.
8. Тригер як елементом електронної пам'яті.
9. Дрейф нуля в підсилювачах постійного струму та напруги. Диференціальна провідність електронних приладів.
10. Тригер, принцип дії; застосування тригерів як елементів електронної пам'яті.

Електрика та магнетизм

1. Електричні заряди, взаємодія електричних зарядів, закон Кулона, напруженість та потенціал електростатичного поля. Теорема Гаусса, рівняння Пуассона. Досліди Міллікена по визначенню заряду електрона.
2. Електричний диполь, напруженість і потенціал поля диполя. Сила та момент сили дії зовнішнього поля на електричний диполь. Енергія взаємодії диполів.
3. Провідники в електростатичному полі. Залежність напруженості поля від кривизни поверхні провідника.
4. Електроємність. Послідовне і паралельне з'єднання конденсаторів.
5. Поверхневі і об'ємні поляризаційні заряди, їх зв'язок із вектором поляризації.

6. Скалярні та векторні потенціали електромагнітного поля. Рівняння д'Аламбера для електромагнітного поля. Густина і потік енергії електромагнітного поля.
7. Закон Ома для ділянки кола, що не містить джерел е.р.с., в інтегральній і диференціальній формі. Залежність питомого опору провідників від температури. Правила Кірхгофа, їх фізичний зміст.
8. Закон електромагнітної індукції Фарадея. Правило Ленца.
9. Закон Ампера, закон Біо-Савара-Лапласа. Густина струму, рівняння неперервності.
10. Рівняння Максвелла у системі одиниць Гаусса в інтегральній та диференціальній формі та їх фізичний зміст. Граничні умови на межі поділу середовищ.

Оптика

1. Оптичні системи. Опис лінз і оптичних систем, метод кардинальних площин.
2. Голографія, принцип дії та схеми голографічного запису інформації.
3. Теплове випромінювання тіл. Абсолютно чорне тіло, характеристики випромінювання абсолютно чорного тіла.
4. Температурна залежність спектрального розподілу енергії випромінювання, що випромінює абсолютно чорне тіло.
5. Оптична анізотропія кристалів. Оптична вісь анізотропного кристала.
6. Когерентне випромінювання.
7. Електрооптичний ефект Керра.
8. Поляризація електромагнітної хвилі. Хвильові пластинки, чверть - хвильова фазова пластинка.
9. Оптичні прилади, мікроскоп, телескоп. Способи збільшення роздільної здатності мікроскопа, телескопа.
10. Закони інтерференції: довжина і час когерентності.

Атомна фізика

1. Ідея корпускулярно-хвильового дуалізму. Приклади експериментів, в яких спостерігаються корпускулярні властивості світла. Приклади експериментів, в яких спостерігаються хвильові властивості частинок.
2. Експерименти Е. Резерфорда дослідження розсіяння α -частинок на атомах речовини.
3. Модель атома Бора-Зоммерфельда.
4. Квантові числа, що визначають стан електрона в атомі, та їх фізичний зміст.
5. Атомні спектри. Спектральні серії. Серіальні залежності випромінювання атомів. Тонка та надтонка структура спектрів атомів.
6. Принцип побудови таблиці (періодичної системи) хімічних елементів.
7. Магнітний момент атома. Ефект Зеемана.
8. Типи хімічного зв'язку в твердих тілах та їх особливості.
9. Молекулярні спектри.

10. Взаємодія атома з електричним та магнітним полем. Ефекти Штарка та Зеемана. Електронний парамагнітний резонанс.

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.