

«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

Спеціальність – Е6 «Прикладна фізика та наноматеріали»

Освітня програма – Біомедична фізика

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

на здобуття ступеня вищої освіти – магістр

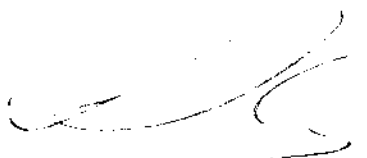
Освітній рівень – магістр

Галузь знань – Е Природничі науки

Спеціальність – Е6 «Прикладна фізика та наноматеріали»

Освітня програма – Біомедична фізика

Голова фахової атестаційної комісії



Андрій НЕТРЕБА

ГОГДАМЕ...

КОРЕКТОР



В.І.Іванов

«УХВАЛЕНО»

Вченою радою факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем, протокол № 9 від 27.01. 2025 року

Голова вченої ради факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем



Андрій НЕТРЕБА

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

на здобуття ступеня вищої освіти – магістр

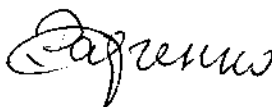
Освітній рівень – магістр

Галузь знань – Е Природничі науки

Спеціальність – Е6 «Прикладна фізика та наноматеріали»

Освітня програма – Біомедична фізика

Гарант програми



Сергій РАДЧЕНКО

Програма

фахового випробування за спеціальністю Е6 «Прикладна фізика та наноматеріали» освітньо-наукової програми «Біомедична фізика» освітнього рівня «Магістр» факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Коливання та хвилі

Коливний рух, види коливного руху. Лінійні гармонічні коливання, амплітуда та фаза коливань.

Явище резонансу в коливальних системах. Резонанс у системах із зосередженими параметрами; фактори, що обмежують амплітуду резонансних коливань.

Лінійні коливальні системи, вимушені коливання лінійних систем. Методи аналізу вимушених коливань лінійних систем під дією негармонічної сили.

Основні властивості нелінійних коливальних систем. Вільні коливання нелінійних осциляторів. Вимушені коливання нелінійного осцилятора.

Автогенератор Ван-дер-Поля: характерні режими та їх основні властивості. Умови виникнення стохастичної динаміки в системах із невеликою кількістю ступенів вільності.

Ефект конкуренції мод у багаточастотних нелінійних системах. Механізм формування смуг прозорості та непрозорості в ланцюжкових системах.

Дисперсія хвиль у лінійних середовищах. Процедури отримання дисперсійного рівняння для хвиль у лінійних середовищах.

Основні типи нелінійних ефектів при поширенні плоских хвиль великої амплітуди в пасивних середовищах.

Електрика та магнетизм

Електричні заряди, взаємодія електричних зарядів, закон Кулона, напруженість та потенціал електростатичного поля. Теорема Гаусса, рівняння Пуассона. Досліди Міллікена по визначенню заряду електрона.

Електричний диполь, напруженість і потенціал поля диполя. Сила та момент сили дії зовнішнього поля на електричний диполь. Енергія взаємодії диполів.

Провідники в електростатичному полі. Залежність напруженості поля від кривизни поверхні провідника.

Електроємність. Послідовне і паралельне з'єднання конденсаторів.

Теорема Ірншоу.

Поверхневі і об'ємні поляризаційні заряди, їх зв'язок із вектором поляризації.

Скалярні та векторні потенціали електромагнітного поля. Рівняння д'Аламбера для електромагнітного поля. Густина і потік енергії електромагнітного поля.

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.

Закон електромагнітної індукції Фарадея. Правило Ленца.

Закон Ампера, закон Біо-Савара-Лапласа. Густина струму, рівняння неперервності.

Рівняння Максвелла у системі одиниць Гаусса в інтегральній та диференціальній формі та їх фізичний зміст. Граничні умови на межі поділу середовищ.

Оптика

Оптичні системи. Опис лінз і оптичних систем, метод кардинальних площин.

Голографія, принцип дії та схеми голографічного запису інформації.

Теплове випромінювання тіл. Абсолютно чорне тіло, характеристики випромінювання абсолютно чорного тіла. Температурна залежність спектрального розподілу енергії випромінювання, що випромінює абсолютно чорне тіло.

Оптична анізотропія кристалів. Оптична вісь анізотропного кристала.

Когерентне випромінювання.

Електрооптичний ефект Керра.

Поляризація електромагнітної хвилі. Хвильові пластинки, $\frac{\lambda}{4}$ – фазова пластинка.

Оптичні прилади, мікроскоп, телескоп. Способи збільшення роздільної здатності мікроскопа, телескопа.

Атомна фізика

Ідея корпускулярно-хвильового дуалізму. Приклади експериментів, в яких спостерігаються корпускулярні властивості світла. Приклади експериментів, в яких спостерігаються хвильові властивості частинок.

Експерименти Е. Резерфорда дослідження розсіювання α -частинок на атомах речовини.

Модель атома Бора-Зоммерфельда.

Квантові числа, що визначають стан електрона в атомі, та їх фізичний зміст.

Атомні спектри. Спектральні серії. Серіальні залежності випромінювання атомів. Тонка та надтонка структура спектрів атомів.

Принцип побудови таблиці (періодичної системи) хімічних елементів.

Магнітний момент атома. Ефект Зеємана.

Типи хімічного зв'язку в твердих тілах та їх особливості.

Молекулярні спектри.

Література

Анісімов І. О. Коливання та хвилі. Навчальний посібник. 2001 ВПЦ "Київський університет". <http://ioa.rpd.univ.kiev.ua/book/content.html>

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-](http://rex.knu.ua/wp/wp-content/uploads/2019/05/Vysotskii_Atomic_n_nuclear_physics.pdf)

[content/uploads/2019/05/Vysotskii_Atomic_n_nuclear_physics.pdf](http://rex.knu.ua/wp/wp-content/uploads/2019/05/Vysotskii_Atomic_n_nuclear_physics.pdf)

Вакарчук І. О. Квантова механіки / 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.