

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Приймальної комісії

ректор Київського національного університету
імені Тараса Шевченка

Володимир БУГРОВ



ПРОГРАМА ФАХОВОГО ЗАЛІКУ

відповідно до змісту освітньо-наукової програми

на здобуття ступеня вищої освіти – магістр

Освітній рівень – магістр

Спеціальність – EF88 «Прикладна фізика та наноматеріали»/

«Інформаційні системи та технології»

Освітньо-наукова програма – «Фізика інформаційних технологій»

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ВИСОКИХ ТЕХНОЛОГІЙ

«УХВАЛЕНО»

Вченою радою ННІ високих технологій

протокол № 9 від 14 березня 2025 року

Голова вченої ради ННІ високих технологій

Ігор КОМАРОВ



ПРОГРАМА ФАХОВОГО ЗАЛІКУ

відповідно до змісту освітньо-наукової програми

на здобуття ступеня вищої освіти – магістр

Освітній рівень – магістр

Спеціальність – EF88 «Прикладна фізика та наноматеріали»/

«Інформаційні системи та технології»

Освітньо-наукова програма – «Фізика інформаційних технологій»

Гарант програми

Олександр ПРОКОПЕНКО

Завідувач випускової кафедри

(кафедра нанофізики та наноелектроніки)

Олександр ПРОКОПЕНКО

Завідувач випускової кафедри

(кафедра квантової радіофізики)

Валерій ГРИГОРУК

Київ – 2025

Назва розділу/теми та її зміст

1. Основи загальної фізики

- 1.1. Скалярні та векторні величини у фізиці
- 1.2. Сили в природі. Дія сил на матеріальні тіла
- 1.3. Рух в природі та методи його опису у фізиці
- 1.4. Закони збереження в фізиці
- 1.5. Енергія та робота в фізиці, їх взаємозв'язок із силами, що діють на матеріальні тіла

2. Електрика та магнетизм

- 2.1. Електричні заряди. Електричне поле зарядів у вакуумі та в речовині
- 2.2. Постійний електричний струм. Електричні кола постійного струму і правила їх розрахунку
- 2.3. Змінний електричний струм. Електричні кола змінного струму і правила їх розрахунку
- 2.4. Магнітне поле. Величини, які характеризують магнітне поле. Методи одержання магнітних полів
- 2.5. Магнітне поле електричного струму. Закон Біо–Савара–Лапласа
- 2.6. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в електричному та магнітному полях
- 2.7. Дія магнітного поля на струм. Закон Ампера. Взаємодія струмів
- 2.8. Магнітний момент контуру зі струмом. Елементарні магнітні моменти в речовині. Намагніченість. Магнітна проникність та магнітна сприйнятливість
- 2.9. Явище електромагнітної індукції. Правило Ленца. Закон Фарадея. Явище самоіндукції. Індуктивність
- 2.10. Густина енергії та енергія електричного та магнітного полів

3. Коливання та хвилі

- 3.1. Коливання та його характеристики. Приклади систем, що здійснюють коливання.
- 3.2. Гармонічні коливання. Рівняння гармонічних коливань. Гармонічний осцилятор
- 3.3. Складання гармонічних коливань
- 3.4. Згасаючі коливання, їх характеристики. Рівняння згасаючих коливань. Приклади систем із згасаючими коливаннями
- 3.5. Вимушені коливання. Резонанс
- 3.6. Коливальний контур. Властивості електромагнітних коливань в контурі
- 3.7. Хвильовий процес. Хвиля та її характеристики. Поздовжні та поперечні хвилі
- 3.8. Гармонічні (синусоїдальні) хвилі. Рівняння біжучої гармонічної хвилі. Характеристики гармонічної хвилі
- 3.9. Принцип суперпозиції хвиль і межі його застосовності. Хвильовий пакет. Фазова та групова швидкість хвиль
- 3.10. Стояча хвиля та її характеристики. Утворення стоячих хвиль. Рівняння стоячої хвилі

4. Основи електродинаміки

- 4.1. Електромагнітне поле. Рівняння Максвелла
- 4.2. Плоска електромагнітна хвиля, її характеристики та рівняння. Шкала електромагнітних хвиль
- 4.3. Поширення, відбивання та заломлення електромагнітних хвиль в ізотропних середовищах
- 4.4. Лінії передачі електромагнітних хвиль
- 4.5. Принципи радіозв'язку

5. Оптика

- 5.1. Електромагнітна природа світла. Основи геометричної оптики
- 5.2. Лінзи. Оптичні прилади на основі лінз

- 5.3. Дифракція світла
- 5.4. Інтерференція світла
- 5.5. Поляризація світла. Методи одержання поляризованого світла
- 6. Основи атомної фізики та квантової механіки**
 - 6.1. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Квантова природа електромагнітного випромінювання
 - 6.2. Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло
 - 6.3. Явище фотоефекту
 - 6.4. Хвильові властивості частинок. Довжина хвилі де Бройля частинок
 - 6.5. Принцип невизначеності Гейзенберга
 - 6.6. Рівняння Шредінгера. Частинка в потенціальній ямі
 - 6.7. Рівняння Шредінгера. Проходження частинки через потенціальний бар'єр
 - 6.8. Будова атомів. Електронні оболонки. Енергетичні рівні атомів
 - 6.9. Модель Бора для атома водню
 - 6.10. Спектр випромінювання атома водню згідно моделі Бора
 - 6.11. Принцип роботи лазера
- 7. Основи фізики наносистем і нанотехнологій**
 - 7.1. Поняття наносистеми. Відмінність наносистем від макросистем. Ефект розмірного квантування
 - 7.2. Класифікація нанооб'єктів. Приклади 2D-, 1D-, 0D-наноструктур
 - 7.3. Методи дослідження в нанофізиці: електронна мікроскопія
 - 7.4. Методи дослідження в нанофізиці: сканувальна зондова мікроскопія (тунельна, атомно-силова)
 - 7.5. Методи створення наноматеріалів і наноструктур: епітаксійні методи, нанолітографія, зондові нанотехнології

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ВИСОКИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Критерії оцінювання фахового заліку відповідно до змісту освітньо-наукової програми «Фізика інформаційних технологій»

1. Програма і форма фахового заліку є єдиною для всіх осіб, що беруть участь у конкурсі, незалежно від того, в якому ЗВО і коли було здобуто вищу освіту за попереднім рівнем/ступенем.
2. Фаховий заліку проводиться в форматі комп'ютерного тесту.
3. Знання та вміння, продемонстровані на фаховому заліку оцінюються за 200-бальною шкалою (з кроком в один бал). Загальний час, відведений на складання фахового заліку, складає дві астрономічні години (120 хвилин). Мінімальна позитивна оцінка фахового заліку складає 100 балів. Особи, які отримали на фаховому заліку менш ніж 100 балів, одержують результат фахового заліку – «не зараховано», а особи, які отримали 100 і більше балів – результат «зараховано».
4. Кожне з 26 тестових питань фахового заліку оцінюються в 5 балів. Оцінка фахового заліку за 200-бальною шкалою розраховується за формулою $70 + 5 \times \text{КПВ}$, де КПВ – кількість правильних відповідей на тестові запитання фахового заліку. Для того щоб набрати 100 балів, потрібно дати правильні відповіді на 6 тестових питань з 26. Для того щоб набрати 130 балів, потрібно дати правильні відповіді на 12 тестових питань з 26.
5. Заява щодо апеляції результатів фахового заліку подається письмово у довільній формі на ім'я відповідального секретаря Приймальної комісії Київського національного університету імені Тараса Шевченка (далі – апеляційна заява). Апеляційна заява подається до відбіркової комісії інституту вступником у день оголошення результату фахового заліку, а у випадку оголошення (оприлюднення) результатів фахового заліку після закінчення робочого дня Приймальної комісії, не пізніше 12:00 наступного робочого дня. Вступнику повідомляється дата, час та спосіб проведення засідання Апеляційної комісії з розгляду його апеляційної заяви.
6. Предметом апеляції може бути тільки оцінка з фахового заліку. Не розглядаються апеляції, подані несвоєчасно або з порушенням процедури подання. Якщо вступник не з'явився на засідання Апеляційної комісії, рішення з апеляції приймається на підставі розгляду його фахового заліку.