МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Голова приймальної комісії,
ректор ХНПУ імені Г.С. Сковороди
_____ Юрій БОЙЧУК
01 травня 2023 року

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ
з **«ФІЗИКИ ТА МЕТОДИКИ ЇЇ ВИКЛАДАННЯ»**

для здобуття освітнього ступеня магістр
за спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)
освітня програма «Фізика в закладах освіти»

ХАРКІВ – 2023

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ
З «ФІЗИКИ ТА МЕТОДИКИ ЇЇ ВИКЛАДАННЯ»
для здобуття освітнього ступеня «магістр»
за спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика)
освітня програма Фізика в закладах освіти

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика) за освітньою програмою: Фізика в закладах освіти проводиться з метою оцінки рівня підготовленості вступників із конкурсного предмету «Фізика».

Питання вступного випробування відповідають необхідному рівню сформованості загальних і професійних (фахових) компетентностей, що визначають здатність здобувача успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти. Зміст питань відповідає програмі з «Фізики» й охоплює всі її розділи. Завдяки цьому є можливість визначити рівень оволодіння вступниками всім обсягом програмового матеріалу. Вступне випробування проводиться у формі фахового іспиту.

Вступник повинен **знати**:

- фізичні явища та процеси;
- фізичні досліди та спостереження;
- фізичні величини: властивості, що характеризуються цим поняттям (величиною), зв'язок з іншими величинами (формула), означення величини, одиниці фізичної величини, способи її вимірювання;
- фізичні закони;
- фізичні теорії: дослідне обґрунтування теорії, основні положення, закони та принципи цієї теорії, основні наслідки;
- прилади чи пристрої, механізми й машини, технології: призначення, принцип дії та схема будови; застосування та правила користування, переваги та недоліки;
- теоретичні питання з методики навчання фізики;
- методику навчання окремих тем шкільного курсу фізики в основній

школі;

- методики й техніку шкільного фізичного експерименту в основній школі.

Вступник повинен **уміти**:

- пояснювати на основі наукової теорії приклади використання фізичних явищ і процесів;

- розрізняти ознаки явища чи процесу, за якими вони відбуваються, зв'язок явища чи процесу з іншими;

- формулювати фізичні закони й теорії та робити математичний вираз закону, наводити приклади врахування й застосування його на практиці, межі застосування, умови застосування;

- формулювати та робити запис математичного виразу закону;

- використовувати теоретичні знання під час розв'язування задач різного типу;

- розробляти методику навчання окремих тем із шкільного курсу фізики для основної школи;

- розробляти методику проведення шкільного фізичного експерименту та лабораторних робіт для основної школи.

ТЕМИ ПРОГРАМИ ФАХОВОГО ІСПИТУ З ФІЗИКИ ТА МЕТОДИКИ ЇЇ ВИКЛАДАННЯ

Класична механіка

Історичний огляд початкового етапу розвитку механіки. Основні принципи класичної механіки. Перші формулювання механічних законів.

Кінематичні характеристики частинки: радіус-вектор, закон руху, швидкість, прискорення, секторна швидкість. Зміна кінематичних характеристик Під час геометричного перетворювання систем відліку.

Поступальний й обертальний рух твердого тіла. Миттєва кутова швидкість. Розподіл швидкостей і прискорень у твердому тілі.

Властивості симетрії простору й часу, принцип відносності Галілея.

Інерціальні системи відліку.

Задання стану системи частинок у класичній механіці. Принцип причинності. Маса й сила. Закони Ньютона. Рівняння руху й початкові умови.

Імпульс, момент імпульсу й кінетична енергія частинки, їхнє перетворення під час зміни системи відліку. Потенціальні силові поля й потенціальна енергія. Закони збереження імпульсу, моменту імпульсу й енергії.

Одномірний рух і його якісне дослідження. Задача двох тіл, її зведення до задачі одного тіла, приведена маса.

Частинка в центрально-симетричному полі. Закони збереження, закон руху, рівняння траєкторії. Розсіяння частинок на силовому центрі, формула Резерфорда.

Одномірний гармонічний осцилятор, його фазові траєкторії.

Метод узагальнених координат. Зв'язки та їхня класифікація. Дійсні, можливі, віртуальні переміщення. Сили реакції зв'язків. Рух невільної точки. Рівняння Лагранжа I роду.

Рівняння Лагранжа II роду, їхній вид у потенціальних силових полях. Функція Лагранжа й закони збереження. Функція Гамільтона.

Кінетична енергія – квадратична функція узагальнених швидкостей.

Кінетична енергія поступальних й обертальних рухів твердого тіла. Тензор моментів інерції твердого тіла, його властивості. Тензор моментів інерції систем матеріальних частинок і суцільних тіл. Дзиґи.

Момент імпульсу твердого тіла. Рух твердого тіла в лабораторній системі відліку.

Рух частинки відносно неінерціальної системи відліку. Сили інерції.

Поняття про принцип еквівалентності.

Основи спеціальної теорії відносності. Релятивістська механіка

Основні принципи спеціальної теорії відносності. Постулати Ейнштейна.

Перетворення Лоренца та їхні кінематичні наслідки. Перетворення швидкості. Відносна швидкість.

Простір Міньковського. Перетворення Лоренца як коливання системи координат у просторі Міньковського.

Особливості опису взаємодіючих частинок у релятивістській фізиці. Поняття про поле, його енергію й імпульс. Система зв’язаних частинок, їхня маса й енергія зв’язку.

Електродинаміка

Електромагнітна взаємодія, її характеристики. Предмет і методи класичної електродинаміки.

Електромагнітне поле в вакуумі, його дія на заряджені частинки, джерела поля.

Електричне та магнітне поля. Напруженість електричного поля, індукція магнітного поля. Принцип суперпозиції.

Експериментальні засади електродинаміки: закон Кулона й рівняння електростатики у вакуумі; закон Біо-Савара-Лапласа й рівняння для стаціонарного магнітного поля у вакуумі. Електромагнітна індукція, закон Фарадея.

Система рівнянь Максвелла для електромагнітного поля у вакуумі в інтегральній і диференціальній формах. Фізичний зміст кожного з рівнянь Максвелла.

Електромагнітні хвилі. Хвильове рівняння. Плоскі монохроматичні хвилі, поляризація електромагнітної хвилі. Ефект Доплера.

Електромагнітне поле в речовині. Рівняння Максвелла-Лоренца для мікроскопічного поля, і їхні макроскопічне усереднення.

Вільні зв'язані заряди, струми провідності, намагніченості й поляризації. Вектори поляризації й намагніченості.

Хвильове рівняння для електромагнітного поля в ідеальному однорідному діелектрику. Плоскі монохроматичні хвилі, їхні характеристики.

Квантова механіка

Дискретність значень фізичних величин. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Співвідношення невизначеностей.

Стани, що спостерігаються в квантовій механіці. Опис станів мікросистем (хвильова функція, квантово-механічний принцип суперпозиції).

Рівняння Шредінгера й закони збереження. Принцип причинності у квантовій механікі. Вектор густини потоку ймовірності.

Граничний перехід до класичної механіки. Закони збереження та їхній зв'язок із властивостями симетрії простору-часу.

Стаціонарне рівняння Шредінгера. Властивості стаціонарних станів. Приклади застосування рівняння Шредінгера для найпростіших квантово-механічних задач (частинка в потенціальній ямі, проходження частинки через потенціальні бар'єри, лінійний гармонічний осцилятор).

Методика навчання фізики та астрономії

Методика викладання фізики як педагогічна наука. Дидактичні та психологічні основи навчання фізики.

Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесівивчення фізики.

Використання інформаційних технологій у лабораторному практикумі з фізики.

Методи навчання фізики.

Актуальні проблеми методики фізики.

Роль експериментальних завдань у забезпеченні якісного процесу в

навчанні фізики.

Організація й активізація самостійної роботи учнів у фізичних лабораторіях.

Підвищення ефективності самоконтролю учнів за допомогою електронних засобів.

Роль і місце задач в системі навчання фізики.

Особливості побудови уроку фізики у комплексному підході до навчання. Інтерактивні освітні технологій у курсі фізики.

Підготовка фахівців на основі комп'ютерного моделювання у фізиці.

Комп'ютерне моделювання електростатичних полів у лабораторному практикумі.

Формування навчальних умінь і навичок учнів на уроках фізики. Організація постановки та проведення практикуму з методики фізики.

Системний аналіз дидактичних засобів із фізики в умовах профільної школи.

Деякі проблеми використання комп'ютерного моделювання в навчанні фізики.

Методика побудови уроку фізики із застосуванням електронних підручників.

Формування фізичних понять на уроках фізики.

Організація проведення фізичного практикуму в середній школі. Комп'ютерний контроль знань в лабораторному практикумі з фізики. Застосування інтерактивних засобів наочності на уроках фізики.

Застосування інформаційно-комп'ютерних технологій на уроках фізики.

Контроль знань і вмінь учнів із фізики. Узагальнення й систематизація знань з фізики.

Проблеми впровадження компетентнісного підходу в практику навчання фізики.

Роль засобів мас-медіа в підготовці майбутніх вчителів фізики.

Форми організації навчальних занять із фізики. Організація самостійної роботи учнів із фізики.

Питання до вступного випробування
з «Фізики та методики її викладання»

1. Симетрія фізичних законів і закони збереження.
2. Демонстрації з фізики на базі підсобних засобів.
3. Застосування автоматизованого комп'ютерного комплексу для дослідження *p-n* структур.
4. Демонстраційний експеримент із магнетизму в школі.
5. Релятивістська та класична механіка, межі застосування, їхній взаємозв'язок.
6. Фізичний кабінет у школі, його використання.
7. Задачі демонстраційного характеру в курсі загальної фізики.
8. Методи підвищення пізнавальної активності учнів на уроках фізики.
9. Закони збереження у фізиці, як наслідок певних властивостей простору тачасу.
10. Комп'ютерні технології в експериментах із механіки (на прикладах).
11. Прикладне значення ядерної фізики та фізики елементарних частинок.
12. Формування культурно-освітнього середовища на уроках фізики.
13. Фізика кристалів і новітні технології.
14. Фізичний практикум і його роль у формуванні професійних навичок учителя фізики.
15. Принцип причинності в класичній і квантовій механіці.
16. Тестувальні форми контролю знань із фізики, переваги та недоліки.
17. Про узагальнення поняття «Інерція» у фізиці.
18. Експериментальні завдання з фізики з прикладною спрямованістю.
19. Математичний апарат фізики (приклади застосування елементів диференціального й інтегрального обчислення під час розв'язку певних задач.
20. Комп'ютерні програми навчального призначення в методичній підготовцідо уроків із фізики.
21. Методологічні основи курсу загальної фізики.
22. Сучасні технології в навчанні фізики в школі.

23. Роль фізики як науки в розвитку науково-технічного прогресу (приклади з механіки, термодинаміки, електродинаміки, оптики й атомної фізики).

24. Навчальний фізичний експеримент як основне джерело пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ІСПИТУ

ЗА ШКАЛОЮ ВІД 100 ДО 200 БАЛІВ

Бали	**Кількість правильних відповідей**	**Характеристика відповіді**
191–200 балів	Від 95,5% до 100% правильних відповідей	Вступник демонструє всебічні, систематизовані й глибокі знання з предмета; уміє застосовувати їх на практиці; спроможний доводити правильність своєї відповіді переконливою аргументацією. Відповідь вступника повна, логічна, послідовна, не містить помилок.
181–190 балів	Від 90,5% до 95% правильних відповідей	Вступник правильно, чітко, логічно й повно відповідає на всі питання. Може пов'язати теорію й практику, правильно демонструє виконання практичних завдань. Відповідь повна. Вступник може припускатися незначних огріхів.
171–180 балів	Від 85,5% до 90% правильних відповідей	Вступник демонструє ґрунтовні знання, уміє застосовувати їх на практиці. Вільно висловлює власні думки, аргументовано відповідає на поставлені запитання. Відповідь вступника повна. Вступник може припускатися незначних помилок.
161–170 балів	Від 80,5% до 85% правильних відповідей	Вступник демонструє глибокі знання з предмета, вправно застосовує їх на практиці; уміє доводити правильність своєї відповіді. Відповідь вступника повна, логічна, але містить деякі неточності.
151–160 балів	Від 75,5% до 80% правильних відповідей	Вступник загалом правильно відповідає на питання. Демонструє виконання практичних навичок. Правильно використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань. Відповідь вступника повна, але недостатньо чітка, містить деякі огріхи.
141–150 балів	Від 70,5% до 75% правильних відповідей	Вступник виявляє загалом добрі знання з предмета, досить успішно виконує передбачені програмою завдання; оперує основними поняттями, уміє робити висновки. Відповідь вступника повна, але недостатньо чітка, містить незначні помилки.

131–140 балів	Від 65,5% до 70% правильних відповідей	Вступник виявляє достатні знання з предмета, виконує передбачені програмою завдання з незначними огріхами; оперує основними поняттями, уміє робити висновки, але відповідь вступника недостатньо чітка, містить помилки.
121–130 балів	Від 60,5% до 65% правильних відповідей	Вступник відтворює частину теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, але пояснення не лаконічні, не повні. Під час відповіді вступник припускається помилок.
111–120 балів	Від 55,5% до 60% правильних відповідей	Вступник має прогалини в знаннях навчального матеріалу з дисципліни. Відповідь не повна, потребує уточнень і додаткових запитань; вступник не вміє самостійно зробити висновків, припускається значних помилок під час відповіді.
101–110 балів	Від 50,5% до 55% правильних відповідей	Вступник непереконливо відповідає на питання, плутає поняття. Відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності в знаннях, не вміє оцінювати факти та явища. Припускається помилок під часвиконання практичних завдань.
100 балів	50%	Вступник неповно, за допомогою додаткових питань відповідає на питання. Його відповіді неточні, під час демонстрації практичних навичок вступник припускається помилок, вирішує лише найлегші задачі
Менше 100 балів **Не склав**	Від 0% до 49% правильних відповідей	Вступник володіє теорією на фрагментарному рівні, під час виконання завдань припускається принципових помилок. Вступник не здатний орієнтуватися в програмовому матеріалі.