

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

ПОГОДЖЕНО

НА ЗАСІДАННІ ВЧЕНОЇ РАДИ ФАКУЛЬТЕТУ

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО  
(НАЗВА ФАКУЛЬТЕТУ)

Протокол № 6 від «26» січня 2021 року

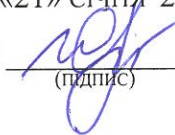
Декан  Р. Я. Ріжняк  
(підпис)

ОБГОВОРЕНО І ЗАТВЕРДЖЕНО

НА ЗАСІДАННІ КАФЕДРИ

ФІЗИКИ ТА МЕТОДИКИ ЇЇ ВИКЛАДАННЯ  
(НАЗВА ФАХОВОЇ КАФЕДРИ)

Протокол № 10 від «21» січня 2021 року

Завідувач кафедри  Сальник І. В.  
(підпис)

ЗАТВЕРДЖЕНО

НАКАЗ ЦДПУ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

ВІД «22» БЕРЕЗНЯ 2021 РОКУ № 45-УН

ГОЛОВА ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ

В. О. РЕКТОРА  О. А. Семенюк



**ПРОГРАМА ДОДАТКОВОГО  
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

з ФІЗИКИ ТА МЕТОДИКИ ЇЇ ВИКЛАДАННЯ  
(НАЗВА КОНКУРСНОГО ПРЕДМЕТУ)

ДЛЯ ОСІБ, ЯКІ ВСТУПАЮТЬ НА І КУРС

ДЕННОЇ/ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

**ЗА НЕСПОРІДНЕНОЮ СПЕЦІАЛЬНІСТЮ**

ДЛЯ ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 014.08. СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ФІЗИКА)  
(КОД І НАЗВА СПЕЦІАЛЬНОСТІ (ПРЕДМЕТНОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ))

## Пояснювальна записка

На додатковому екзамені з фізики, особи, які не вивчали курс фізики але мають бажання вступати до аспірантури зі спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика), повинні продемонструвати глибокі знання теоретичних основ з фахових дисциплін, і методики навчання дисципліни, показати володіння педагогічними і методичними вміннями та науковий підхід до розв'язання практичних проблем навчання і виховання.

Головною вимогою додаткового екзамену до рівня є виявлення ґрунтовне знання ними теоретичних основ фахових фізичних дисциплін, провідних концептуальних теорій навчання і виховання, усвідомлення ролі і значення психолого-педагогічних наук в їх майбутній професійній діяльності. Відповідь особи, що вступає до аспірантури повинна підтвердити повноту знань категорійно-понятійного апарату з фахових дисциплін і методики навчання дисципліни, нових підходів до трактування окремих понять, розуміння їх сутності, а також знання фактів, термінології, структур, принципів, законів, закономірностей, методів, засобів навчання і виховання.

Крім того, особа, що вступає до аспірантури демонструє здатність аналізувати і будувати реальний навчально-виховний процес, діапазон володіння вміннями й навичками операційного рівня, методичну грамотність, зокрема сформованість гностичних, конструктивно-планувальних, проектувальних і комунікативно-навчальних умінь.

**Додаткове фахове вступне випробування** має кваліфікаційний характер, що оцінюється за двобальною шкалою – «склав»/«не склав». У випадку, якщо абітурієнт не склав вступне випробування, він втрачає право брати участь у конкурсному відборі за спеціальністю 014 Середня освіта (Фізика).

### *Структура екзаменаційної оцінки:*

- а) для проміжного оцінювання використовується 100-бальна шкала;
- б) мінімальна позитивна оцінка складає 60 балів;
- в) до екзаменаційної відомості вноситься оцінка 0 (нуль), якщо абітурієнт отримав оцінку нижчу ніж 60 балів, і оцінка 1 (один), якщо отримав оцінку 60 або більше балів.

Вступний іспит проводиться у формі письмової відповіді на бланку за білетами. До білету включено 2 теоретичних питання кожне з яких оцінюється 40-ма балами, та задача, яка оцінюється в 20 балів.

На додаткове фахове вступне випробування абітурієнту відводиться не більше 3 годин.

### *Структура екзаменаційного білета:*

- 2 екзаменаційних питання з курсу загальної і теоретичної фізики;
- 1 задача.

**Об'єкти оцінювання:** знання та компетенції з методики викладання фізики, педагогіки, психології у межах вимог державних стандартів вищої освіти.

**Мета:** визначення рівня сформованості професійної компетенції – здатності виконувати функції відповідного фахівця.

## 1. Зміст програми

### Частина 1. Теоретична частина – загальна фізика та теоретична фізика

#### 1. Механіка.

- 1.1. (Т)Простір і час у нерелятивістській фізиці. Кінематика матеріальної точки. Система відліку. Перетворення Галілея та їх, кінематичні наслідки.
- 1.2. (Т)Інерціальні системи відліку. Закони Ньютона, межі їх, застосування. Пряма і обернена задачі динаміки точки. Принцип причинності у класичній механіці. Принцип відносності Галілея.
- 1.3. (Т)Закони збереження у фізиці: закони збереження імпульсу, моменту імпульсу, енергії.
- 1.4. (Т)Рух матеріальної точки у полі центральних сил. Закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння. Досліди Кавендіша. Інертна і гравітаційна маси.
- 1.5. Рух точки змінної маси. Рівняння Мещерського. Реактивний рух. Формула Ціолковського.
- 1.6. (Т)Механіка твердого тіла. Момент інерції, момент імпульсу, кінетична енергія твердого тіла. Основне рівняння динаміки обертального руху.
- 1.7. Механічні коливання в ідеальних та реальних системах. Характеристика коливань та їх зв'язок із параметрами системи. Резонанс.
- 1.8. (Т)Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Поняття про принцип еквівалентності.
- 1.9. (Т)Задача двох тіл та її розв'язок у класичній механіці.
- 1.10.(Т)Релятивістська механіка. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца. Релятивістська форма запису законів механіки.

#### 2. Статистична фізика і термодинаміка.

- 2.1. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та її експериментальні основи. Ідеальний газ. Основне рівняння МКТ.
- 2.2. Газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Рівняння стану реального газу (рівняння Ван-дер-Ваальса).
- 2.3. (Т)Температура і її вимірювання. Термодинамічна шкала температур. Поняття температури в статистичній фізиці та термодинаміці.
- 2.4. (Т)Основні поняття термодинаміки: термодинамічна система, параметри, рівновага. Нульове начало термодинаміки. Внутрішня енергія системи. Робота і теплота. Перше начало термодинаміки та його застосування.
- 2.5. (Т)Оборотні й необоротні процеси. Ентропія та її термодинамічний зміст. Друге та третє начала термодинаміки.
- 2.6. (Т)Основні поняття і принципи статистичної фізики. Мікροканонічний та

канонічний розподіли для класичних та квантових систем. Розподіл Гіббса для систем із змінним числом частинок. Термодинамічний зміст параметрів канонічного розподілу.

- 2.7. (Т)Статистичне обґрунтування законів термодинаміки: Статистичний зміст ентропії. Принцип Больцмана. Теплота і робота їх мікроскопічний зміст. Теплоємність. Статистичний зміст I, II і III законів термодинаміки.
- 2.8. (Т)Розподіли Максвелла і Больцмана як частинні випадки канонічного розподілу Гіббса. Характерні швидкості руху молекул ідеального газу. Барометрична формула.
- 2.9. (Т)Квантовий розподіл Гіббса для ідеального газу тотожних частинок. Статистики Фермі-Дірака та Бозе-Ейнштейна. Співставлення статистик Больцмана, Фермі-Дірака і Бозе-Ейнштейна, критерії виродження.
- 2.10. Тверді тіла. Аморфні та кристалічні тіла. Будова кристалів. Кристалічні ґратки. Дефекти в кристалах. Класифікація кристалів за типом зв'язку.
- 2.11. (Т)Методи термодинаміки: метод циклів та метод термодинамічних потенціалів. Рівняння Гіббса-Гельмгольца.
- 2.12. (Т)Рівновага фаз і фазові переходи. Рівняння Клайперона-Клаузіуса. Критичні явища. Метастабільні стани.

### **3. Електродинаміка.**

- 3.1. (Т)Електричний заряд та його властивості. Поняття елементарного, питомого, точкового, одиничного та пробного зарядів. Густина заряду. Два види зарядів та характер їх взаємодії. Закон Кулона. Методи вимірювання елементарного та питомого зарядів. Закон збереження заряду.
- 3.2. (Т)Електромагнітне поле у вакуумі та його джерела. Силові та енергетичні характеристики електричного та магнітного полів. Рівняння зв'язку. Графічна модель силових полів (силові лінії). Потенціальні та вихрові поля. Принцип суперпозиції.
- 3.3. (Т)Електричне поле в діелектриках. Поляризація діелектриків. Діелектрична проникність й сприйнятливість. Вектор електричного зміщення. Поле на межі двох діелектриків.
- 3.4. (Т)Теорема Остроградського-Гаусса в інтегральній та диференціальній формах та її застосування до розрахунку характеристик електростатичних полів (точкового заряду, нескінченно-довгого зарядженого провідника, нескінченної зарядженої поверхні, конденсатора тощо).
- 3.5. (Т)Електричний струм. Сила та густина струму. Досліди Ампера. Емпіричний закон Ампера. Одиниця сили струму в СІ. Рівняння неперервності як загальна форма запису закону збереження електричного заряду.
- 3.6. (Т)Закони постійного струму: Електропровідність та опір провідника. Закон Ома для однорідної та неоднорідної ділянок кола в інтегральній та диференціальній формах. Електрорушійна сила. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кірхгофа для кіл постійного струму.

- 3.7. (Т)Магнітний потік. Електромагнітна індукція та емпіричний закон Фарадея. Правило Ленца. ЕРС індукції в провіднику, що рухається в магнітному полі.
- 3.8. (Т)Постійне магнітне поле у вакуумі, його вихровий характер. Відкриття Ерстедом магнітної дії електричного струму. Закон Біо-Савара-Лапласа, теорема про циркуляцію вектора напруженості магнітного поля та їх застосування для розрахунку магнітних полів.
- 3.9. Магнітне поле в речовині. Діа-, пара- і ферромагнетики, їх магнітні властивості та пояснення їх на основі електронної теорії речовини.
- 3.10.(Т)Узагальнення емпіричних законів класичної електродинаміки у феноменологічній теорії Максвелла. Інтегральна та диференціальна форма запису рівнянь Максвелла, їх фізичний зміст. Матеріальні рівняння.
- 3.11.Змінний струм. Активний, ємнісний і індуктивний опір в колах змінного струму. Резонанс струмів та напруг.
- 3.12.Робота і потужність змінного струму. Передавання електричної енергії. Трансформатори.
- 3.13.Електромагнітні коливання. Коливальний контур. Власні, затухаючі і вимушені коливання. Генерація незатухаючих і вимушених коливань.
- 3.14.(Т)Потенціали електромагнітного поля – скалярний і векторний. Калібровочна інваріантність. Умова Лоренца. Рівняння для потенціалів їх фізичний зміст.
- 3.15.(Т)Енергія та густина енергії електромагнітного поля. Густина потоку енергії електромагнітного поля. Вектор Умова-Пойтінга. Закон збереження енергії для замкненої системи „частинки-поле”.
- 3.16.Імпульс електромагнітного поля. Тиск світла. Досліди П.М. Лебедева з вимірювань тиску світла. Прояв тиску світла у різних явищах та масштабах. Практичне використання світлового тиску.
- 3.17.(Т)Електромагнітні хвилі. Хвильове рівняння та його розв’язок. Плоскі та сферичні електромагнітні хвилі.
- 3.18.(Т)Рівняння електромагнітної хвилі у вакуумі та діелектричному середовищі. Швидкість поширення електромагнітної хвилі у вакуумі, фазова швидкість. Енергія електромагнітної хвилі. Ефект Доплера.
- 3.19.Принцип радіозв’язку. Принцип радіолокації. Електромагнітна природа світла. Шкала електромагнітних хвиль.

#### **4. Оптика**

- 4.1. Фотометрія. Енергетичні і світлові величини та одиниці їх, вимірювання. Закони фотометрії.
- 4.2. Когерентні і некогерентні джерела. Інтерференція хвиль. Методи одержання інтерференційних картин.
- 4.3. Дифракція світла та її застосування. Голографія.
- 4.4. Поширення світла в середовищі. Поглинання і дисперсія світла. Розсіювання світла.
- 4.5. Поляризація світла. Поляризація при відбиванні від діелектрика. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Закон Малюса. Поляризаційні прилади та їх застосування.
- 4.6. Геометрична оптика як граничний випадок хвильової оптики. Основні

поняття та закони геометричної оптики. Оптичні прилади. Волоконна оптика.

- 4.7. Релятивіські ефекти в оптиці. Швидкість світла. Поширення світла в рухомих середовищах. Ефект Доплера в оптиці.

## 5. Квантова фізика

- 5.1. Фотоелектричний ефект. Фотони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Ефект Комптона.
- 5.2. Постулати Бора. Досліди Франка-Герца, Штерна і Герлаха та наслідки з них.
- 5.3. (Т)Постулати і принципи квантової механіки. Корпускулярно-хвильовий дуалізм частинок речовини. Властивості хвиль де Бройля. Співвідношення неозначеностей Гейзенберга. Хвильова функція. Рівняння Шредінгера.
- 5.4. (Т)Квантова частинка у зовнішньому стаціонарному полі. Властивості стаціонарних станів. Один із прикладів одновимірного руху квантової частинки: частинка в прямокутній потенціальній ямі з нескінченно-високими стінками.
- 5.5. Планетарна модель атома Резерфорда-Бора. Атом водню. Опис стану атома водню за допомогою квантових чисел.
- 5.6. (Т) Спін електрона та його експериментальне обґрунтування. Класифікація станів електрона в багатоелектронному атомі. Періодична система елементів Д.І. Менделєєва.
- 5.7. Дискретність енергетичного спектра електронів у кристалах. Дозволені та заборонені енергетичні зони. Поділ кристалів на провідники напівпровідники та діелектрики.
- 5.8. Вільні електрони в металах. Рівень Фермі, температура Фермі. Вироджений та не вироджений електронний газ.
- 5.9. Статистика електронів у напівпровідниках, p-n перехід. Застосування напівпровідників. Явище надпровідності.
- 5.10.Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Природа  $\alpha$ ,  $\beta$ , і  $\gamma$  випромінювання. Правила зміщення. Ізотопи та їх застосування.
- 5.11. Протонно-нейтронний склад ядра. Основні характеристики ядер. Ядерні сили та їх властивості. Енергія зв'язку ядер. Крапельна та оболонкова моделі ядер.
- 5.12. Поділ важких ядер. Ланцюгові реакції поділу Ядерні реакції на теплових та швидких нейтронах. Ядерна енергетика та проблеми екології.
- 5.13.Реакції термоядерного синтезу, умови їх реалізації. Проблеми керованого термоядерного синтезу.
- 5.14.Класифікація елементарних частинок. Основні характеристики частинок. Закони збереження у мікросвіті. Елементарні частинки і фундаментальні взаємодії.
- 5.15.Кварки, їх характеристики. Кварк-лептонна симетрія. Сучасні погляди на структуру матерії. Фундаментальні фізичні константи і єдина теорія взаємодії. Сучасна фізична картина світу.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. ГАЛУЗЕВИЙ СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за спеціальністю 6.010100 Педагогіка і методика середньої освіти Фізика, напряму підготовки 0101 Педагогічна освіта.: МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ. – Київ, 2002.
2. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка.— К.: Вища школа, 1987.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальна фізика. Електрика і магнетизм. – К.: Вища школа, 1991.
4. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. – К.: Вища школа, 1991.
5. Г.Ф.Бушок, В.В.Левандовський, Г.Ф.Півень. Курс фізики у 2-х т. – К.: Либідь, 1997.
6. Венгер Є.Ф. Основи статистичної фізики і термодинаміки: навч. посіб./ Є.Ф. Венгер, В.М. Грибань, О.В. Мельничук. – К.: Вища шк., 2004. – 255 с.
7. Ансельм А.И. Основы статистической физики и термодинамики. – М.: Наука, 1973, – 751 с
8. Базаров И.П. Термодинамика. – М.: Высшая школа, 1991.
9. Волчанський О.В., Гур'євська О.М., Подопрігора Н.В. Термодинаміка і статистична фізика: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ТОВ «Сабоніт», 2009.
10. Федорченко А.М. Теоретична фізика: Підручник: У.2 т. Т.1. Класична механіка і електродинаміка. – К.: Вища школа, 1992. – 535 с.
11. Мултановский В.В., Василевский А.С. Курс теоретической физики. Классическая электродинамика. – М.: Просвещение, 1990.

### Додаткова

12. Г.Ф.Бушок, Г.Ф.Півень. Курс фізики у 2 т. — Київ: Вища школа, 1981.
13. Е.М. Гершензон, Н.Н.Малов. Курс общей физики. Механика.— М.:Просвещение, 1979.
14. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М.: Высшая школа, 1981.
15. Курс общей физики у 3-х т. — М.: Наука, 1988.
16. С.Г.Калашников, Электричество. – М.Наука, 1977.
17. Киттель Ч. Статистическая термодинамика – М.: Наука, 1977, –336 с.
18. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Краткий курс теоретической физики. Кн. 1. – М.: Наука, 1969. –271 с
19. Матвеев А.Н. Электродинамика и теория относительности. – М.: Высшая школа, 1964.
20. Физический энциклопедический словарь./ Гл.ред. А.М.Прохоров.—Москва: Сов.энциклопедия, 1984.

## **Частина 2. Методика викладання фізики**

1. Методика навчання фізики як педагогічна наука, її предмет і методи дослідження. Завдання методики навчання фізики як навчальної дисципліни.
2. Аналіз основних систем побудови шкільного курсу фізики. Актуальні проблеми методики навчання фізики на сучасному етапі розвитку фізичної освіти.
3. Зміст і структура курсу фізики середньої загальноосвітньої школи.
4. Зв'язок навчання фізики з викладанням інших предметів. Інтегровані курси.

5. Реалізація дидактичних принципів у процесі навчання фізики.
6. Формування фізичних понять. Розвиток мислення учнів. Плани узагальнюючого характеру для вивчення фізичних явищ, величин, законів, теорій.
7. Методи навчання фізики. Класифікація методів навчання.
8. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики. Проблемне навчання фізики. Нові інформаційні технології навчання.
9. Форми організації навчальних занять з фізики. Типи і структура уроків з фізики. Система уроків фізики. Вимоги до сучасного уроку фізики. Навчальні конференції.
10. Навчальний фізичний експеримент, його структура і завдання. Демонстраційний експеримент і дидактичні вимоги до нього. Методика і техніка підготовки і проведення демонстраційних дослідів.
11. Навчальний фізичний експеримент. Експериментальні завдання: фронтальний експеримент, лабораторні роботи, фізичний практикум. Домашні досліді і спостереження.
12. Система дидактичних засобів з фізики. Комплексне використання дидактичних засобів на уроках фізики. Технічні засоби навчання. Обладнання кабінету фізики.
13. Задачі з фізики. Типи задач і методи їх розв'язування. Загальні методи розв'язування фізичних задач. Алгоритмічні прийоми розв'язування фізичних задач. Експериментальні задачі.
14. Контроль знань і вмінь учнів з фізики. Визначення рівня сформованості компетентностей учнів з фізики. Методи і форми контролю. Усний і письмовий контроль. Перевірка експериментальних умінь. Тести. Екзамен з фізики. Визначення рівня сформованості компетентностей учнів з фізики. ЗНО як форма контролю.
15. Узагальнення і систематизація знань з фізики. Формування наукового світогляду учнів. Фізична картина світу. Узагальнюючі уроки з фізики.
16. Особливості навчання фізики в основній школі. Аналіз структури і змісту курсу фізики основної школи.
17. Елементи молекулярно-кінетичної і електронної теорій та їх використання для пояснення фізичних явищ.
18. Методика вивчення першого розділу курсу фізики 7 класу. Формування поняття фізичної величини. Загальний підхід до вивчення фізичних величин. Узагальнення знань учнів про величини.
19. Особливості навчання розділу «Механічний рух» у 7 класі. Структура вивчення механічних явищ у 7 класі.
20. Науково-методичний аналіз основних питань розділу «Взаємодія тіл. Сила» в курсі фізики основної школи. Формування основних понять і навчальний фізичний експеримент до розділу.
21. Структурно-логічний аналіз розділу «Механічна робота та енергія». Формування основних понять і навчальний фізичний експеримент теми.



22. Науково-методичний аналіз вивчення теплових явищ у 8 класі. Структура і зміст розділу «Теплові явища».
23. Особливості навчання фізики у 8 класі основної школи. Формування уявлень про агрегатні стани речовини.
24. Методика навчання розділу «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі. Навчальний фізичний експеримент до розділу.
25. Науково-методичний аналіз структури розділу «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі і методика навчання основних питань.
26. Особливості навчання фізики у 9 класі. Методика навчання розділу «Магнітне поле» в курсі фізики основної школи. Навчальний фізичний експеримент до розділу.
27. Методика навчання розділу «Світлові явища» в курсі фізики основної школи. Навчальний фізичний експеримент до розділу.
28. Методика навчання розділу «Механічні та електромагнітні хвилі» в курсі фізики основної школи. Навчальний фізичний експеримент до розділу.
29. Науково-методичний аналіз структури розділу «Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики» у 9 класі і методика навчання основних питань. Навчальний фізичний експеримент до розділу.
30. Методика навчання розділу «Рух і взаємодія. Закони збереження» в курсі фізики основної школи. Навчальний фізичний експеримент до розділу.

#### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України №1392 від 23 листопада 2011 року). – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>.
2. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. 7-9 класи (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 29.05.2015 № 585). – К.: Освіта, 2013. – 32 с. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
3. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Бабанский Ю.К. – М.: Просвещение, 1985. – 208 с.
4. Бугаёв А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы. / Бугаёв А.И. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
5. Величко С.П., Костенко Л.Д. Вивчення основ квантової фізики: Посібник для студентів ВНЗ. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. – 284 с.
6. Величко С.П., Сірик Е.П., Нове обладнання для спектральних досліджень: посібник для студентів ВНЗ. – Кіровоград: Імекс – ЛТД, 2006. – 164 с.
7. Величко С.П., Садовий М.І., Трифонова О.М. Засоби діагностики зі шкільного курсу фізики: [навч. посібн. для студ. фіз.-мат. факул. вищ. пед. навч. закл.]. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Ч. 1. – 136 с.
8. Величко С.П., Садовий М.І., Трифонова О.М. Засоби діагностики зі шкільного курсу фізики: [навч. посібн. для студ. фіз.-мат. факул. вищ. пед. навч. закл.]. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Ч. 2. – 28 с.
9. Гайдучок Г.М. Фронтальний експеримент з фізики в 7-11 класах середньої школи. / Г.М. Гайдучок, В.Г. Нижник. – К.: Рад. шк., 1989. – 175 с.
10. Гужій А.М. Фізичний експеримент у загальноосвітньому навчальному закладі. (Організація та основи методики): [навч. посібн.]. / А.М. Гужій, С.П. Величко,

- Ю.О. Жук. – К.: ІЗМН, 1999. – 303 с.
11. Демонстрационные опыты по физике в VI-VII классах средней школы / Под ред. А.А. Покровского. – М.: Просвещение, 1970. – 279 с.
  12. Кабинет физики средней школы / Под ред. А.А.Покровского. – М.: Просвещение, 1982. – 159 с.
  13. Концепція інформатизації освіти / В.Ю. Биков, Я.І. Вовк, М.І. Жалдак [та ін.] // Рідна школа. – 1994. – № 11. – С. 26-29.
  14. Лукашик. Збірник запитань і задач з фізики. для 7-8 класів. – К.: Освіта, 1993. – 210 с.
  15. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи. – К.: Генеза, 1996. – 128 с.
  16. Методика навчання фізики у восьмирічній школі / [Воловик П.М., Гончаренко С.У. Макаровська Т.А. та ін.; За ред М.Й.Розенберга]. – К.: Рад.шк., 1969. – 268 с.
  17. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы: [пособие для учителя] / А.В. Усова, В.П. Орехов, С.Е. Каменецкий и др.; под ред. А.В. Усовой. – [4-е изд., перераб.]. – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.
  18. Оконь В. Введение в общую дидактику / Оконь В.; пер. с польск. Л.Г. Кашкуевича, Н.Г. Горина. – М.: Высшая школа, 1990. – 381 с.
  19. Онищук В.О. Урок в современной школе: [пособие для учителей] / Онищук В.О. – М.: Просвещение, 1981. – 191 с.
  20. Осадчук Л.А. Методика преподавания физики. Дидактические основы. / Осадчук Л.А. – К.; О.: Вища шк., 1984. – 351 с.
  21. Основы методики преподавания физики в средней школе / [В.Г. Розумовский, А.И. Бугаев, Ю.И. Дик и др.; под ред. А.В. Перишкина и др.] – М.: Просвещение, 1984. – 398 с.
  22. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: Теоретичні основи / Павленко А.І.; наук. ред. С.У. Гончаренко. – К.: ТОВ «Міжнар. фін. агенція», 1997. – 177 с.
  23. Пістун П.Ф. Фізика: [підручн. для 7 кл. загальноосвітн. навч. закл.] / П.Ф. Пістун, В.В. Добровольський. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2015. – 220 с. + 1 електрон. опт. диск (CD). – Електрон. версія. – Режим доступу: <http://www.bohdan-digital.com/edu>.
  24. Позаурочна робота з фізики / За ред. О.Ф. Кабардіна. – М.: Просвещение, 1983. – 302 с.
  25. Практикум з фізики в середній школі. / За ред Ю.І. Діка й ін. – К.: Рад школа, 1996. – 176 с.
  26. Римкевич П.А. Збірник задач з фізики для 9-11 класів середньої школи. / Римкевич П.А. – [14-те вид.] – М.: Просвещение, 1992. – 224 с.
  27. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики /С.У. Гончаренко, Є.В. Коршак, А.І. Павленко, О.В. Сергєєв, В.І. Баштовий, Н.М. Коршак; за заг. ред. Є.В. Коршака. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 185 с.
  28. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посібн. [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
  29. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі: Монографія [Науково-методичне видання], Кіровоград РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 1998. – 302 с.
  30. Усова А.В. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе / А.В. Усова, З.А. Вологодская. – М.: Просвещение, 1981. – 158 с.

#### **Підручники:**

**7 клас:** <http://4book.org/uchebniki-ukraina/7-klass/fizika>

31. Бар'яхтар В.Г. Фізика 7 клас: [підручн.] / В.Г. Бар'яхтар, С.О. Довгий, Ф.Я. Божинова. – Х.: Ранок, 2015. – 268 с.
32. Гельфгат І.М. Фізика 7 клас: [збірник задач] / І.М. Гельфгат, І.Ю. Ненашев. – Харків: Ранок, 2015. – 160 с.
33. Генденштейн Л.Е. Фізика, 7 кл.: [підручник для серед. загальноосвіт. шк.] /

- Генденштейн Л.Е. – Х.: Гімназія, 2007. – 208 с.
34. Засекіна Т.М. Фізика 7 клас: [підручн. для загальноосв. навч. закл.] / Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін. – К.: Світоч, 2015. – 224 с. – Режим доступу: <http://4book.org/uchebniki-ukraina/7-klass>.
35. Пістун П.Ф. Фізика 7 клас / П.Ф. Пістун, В.В. Добровольський. – Тернопіль: Богдан, 2015. – 220 с. – Режим доступу: <http://4book.org/uchebniki-ukraina/7-klass/2027-fizika-7-klas-pistun-2015>
36. Сиротюк В.Д. Фізика 7 клас / В.Д. Сиротюк. – К.: Генеза, 2015. – 240 с. – Режим доступу: <http://4book.org/uchebniki-ukraina/7-klass/1896-fizika-7-klas-sirotiuk-2015>
37. Фізика: [підручн. для 7 кл. заг.осв. навч. закл.] / Головка М.В., Головка М.В., Засекін Д.О., Засекіна Т.М. та ін. – К.: Педагогічна думка, 2015. – 248 с. – Режим доступу: <http://4book.org/uchebniki-ukraina/7-klass/2120-fizika-7-klas-golovko-2015>.
38. Шут М.І. Фізика 7 клас: [підручн.] / М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко. – К.; Ірпінь: ВТФ Перун, 2015. – 256 с.  
**8 клас:** <http://4book.org/uchebniki-ukraina/8-klass/fizika>
39. Сиротюк В.Д. Фізика: [підручн. для 8-го класу загальноосв. навч. закл.] / В.Д. Сиротюк. – К.: Генеза, 2016. – 192 с.
40. Фізика: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В.Г. Бар'яхтар, Ф.Я. Божинова, С.О. Довгий, О.О. Кірюхіна]; за ред. В.Г. Бар'яхтара, С.О. Довгого. – Х.: Ранок, 2016. – 240 с.
41. Гельфгат І.М. Фізика: [збірник задач] / І.М. Гельфгат, І.Ю. Ненашев. – Харків: Ранок, 2016. – 144 с.
42. Засекіна Т.М. Фізика 8 клас / Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін. – К.: Оріон, 2016. – 255 с.
43. Засекіна Т.М. Фізика: [підручн. 8 клас, поглибл.] / Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін. – К.: Оріон, 2016. – 272 с.
44. Ненашев І.Ю. Фізика 8: [збірник задач] / Ненашев І.Ю. – Харків: Ранок, 2011. – 176 с.  
**9 клас:** <http://4book.org/uchebniki-ukraina/9-klass/fizika>
45. Божинова Ф.Я. Фізика. 9 клас: [підручн. для загальноосвітн. навч. закл.] / Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. – Х.: Ранок, 2009. – 224 с.
46. Коршак Є.В. Фізика 9 клас / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.: Генеза, 2009. – 156 с.
47. Ненашев І.Ю. Фізика. 9 клас: [збірник задач] / І.Ю. Ненашев. – Х.: Ранок, 2010. – 144 с.
48. Сиротюк В.Д. Фізика 9 клас / Сиротюк В.Д. – К.: Зодіак-ЕКО, 2009. – 205 с.
49. Шут М.І. Фізика 9 клас: [підручн. для загальноосвітн. навч. закл.] / М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко. – Режим доступу: <http://4book.org/uchebniki-ukraina/9-klass/457-fizika-9-klas-shut>

## КРИТЕРІЙ КОМПЛЕКСНОГО ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДІ НА ДОДАТКОВОМУ ЕКЗАМЕНІ

Максимальна кількість балів, яку може отримати особа на додатковому фаховому екзамені складає **200 балів**.

Оцінювання відповіді абітурієнта здійснюється відповідно до характеристики і структури екзаменаційної роботи та схеми нарахування балів за виконання завдань.

Рівень складності	Максимально можлива кількість балів	Коефіцієнт переведення у шкалу 100-200	Кількість балів за 200 бальною шкалою
I питання	40	2	80
II питання	40	2	80
Задача	20	2	40
Максимально можлива кількість балів			200

**Мінімальна кількість балів для участі у конкурсі – 100**

Складовими підсумкового оцінювання є:

- оцінка за теоретичну відповідь з фізики – 40 балів;
- оцінка за завдання з методики викладання фізики – 40 балів;
- оцінка за розв’язування задачі – 20 балів.

### **Критерії оцінювання завдань з фізики**

**Завдання**, яке одержує особа на додатковому вступному екзамені складає відповіді на два запитання, що висвітлюють логічно завершені елементи теорії із застосуванням математичного апарату, та розв’язування однієї задачі.

За відповідь на запитання особа отримує максимально **80 балів (по 40 балів за кожне запитання)**, а за розв’язок задачі – **20 балів**.

### **Норми оцінювання відповідей на теоретичні запитання:**

При оцінюванні усної відповіді оцінюються:

- висвітлення логічної послідовності змісту питань курсу у відповіді;
- знання фактів до визначених елементів теорії та їх узагальнення;
- знання й висвітлення експериментальних результатів;
- знання принципів і постулатів;
- уміння пов’язувати зміст питань курсів загальної й теоретичної фізики та їх висвітлення у шкільному курсі фізики;
- виражати власну точку зору стосовно аналізу елементів курсу та наукового світогляду людства;
- вміння застосувати знання в новій ситуації.

### **Критерії оцінювання рівня**

## Знань студентів

### Критерії оцінювання відповіді з фізики (40 балів).

**36-40 балів** ставиться тоді, коли студент: виявляє правильне розуміння фізичного змісту розглядуваних явищ і закономірностей, законів і теорій, дає точне визначення і тлумачення основних понять, законів і теорій, а також правильне визначення фізичних величин будує відповідь за власним планом, супроводжує розповідь власними прикладами, вміє застосувати знання в новій ситуації, при виконанні практичних завдань; може встановити зв'язок між матеріалом, що вивчається в курсах загальної й теоретичної фізики.

**33-35 балів** студент одержує в разі неповного відтворення відповіді, пов'язане з випущенням або нерозумінням одного-двох положень, постулатів, принципів із висвітленням практичного або прикладного їх застосування.

**29-32 балів** студент одержує в разі неповного відтворення відповіді, пов'язане з випущенням або нерозумінням одного-двох положень, постулатів, принципів і невмінням визначити їх за довідниками, посібниками, без висвітлення практичного або прикладного її застосування.

**25-28 балів** оцінюється відповідь, у якій лише відтворено основні постулати й принципи, на яких ґрунтується зміст відповідей із частковим математичним виведенням та фрагментарним описом окремих елементів теорії, без висвітлення практичного або прикладного її застосування.

**17-24 балів** оцінюється відповідь, що складає логічно не зв'язані фрагментарні відомості, які не дозволяють судити про розуміння суті відповіді; відсутність знань законів, постулатів і їх математичних виразів; невміння аналізувати зміст, скласти план відповіді.

**1-16 бали:** студент фрагментарно володіє теоретичним змістом курсу. Необхідні практичні навички не сформовані. Більшість передбачених програмою завдань не виконано або якість їх виконання наближена до мінімальної. Теоретичний зміст курсу не засвоєний. Необхідні практичні навички роботи не сформовані. Необхідні завдання не виконані або мають грубі помилки.

### Критерії оцінювання відповіді з МФ (40 балів).

**36-40 балів:** студент повністю володіє теоретичним змістом курсу, сформовані необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом. Студент має системні, повні, міцні знання в обсязі та в межах вимог програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Має сформовані міцні практичні навички. Уміє самостійно аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал, самостійно добирати та користуватися джерелами інформації.

**33-35 балів:** студент повністю володіє теоретичним змістом курсу

методики викладання фізики, сформовані необхідні практичні навички роботи із засвоєним матеріалом сформовані майже повністю, усі передбачені програмою завдання виконані, якість більшості з них близька до максимальної. Студент застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи не грубі фактичні помилки.

**29-32 бали:** студент майже повністю володіє теоретичним змістом курсу методики викладання фізики. Необхідні практичні навички сформовані недостатньо. Всі передбачені програмою завдання виконані, якість жодного з них не оцінена мінімальним балом. Деякі завдання виконані з помилками, окремими несуттєвими недоліками. Знання студента є достатніми, він застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, намагається аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки і залежності між явищами, фактами, робити висновки. Відповіді на запитання логічні, аргументовані, хоч і мають неточності. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення методики викладання фізики у вищій школі із несуттєвими неточностями при вирішенні нестандартних завдань та робить правильні висновки.

**25-28 бали:** теоретичний зміст курсу методики викладання фізики засвоєний частково. Необхідні знання, уміння, практичні навички роботи із засвоєним матеріалом сформовані в основному. Студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, знає основні теорії і факти, уміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок. Уміє робити окремі висновки, частково контролює власні навчальні дії.

**17-24 бали:** студент поверхово (посередньо), володіє теоретичним змістом курсу методики викладання фізики у вищій школі. Деякі практичні навички не сформовані. Студент виявляє поверхові знання й розуміння основних положень навчального матеріалу. Відповідь недостатньо осмислена. Уміє застосовувати знання для виконання завдань за зразком. Зазнає труднощів у використанні теоретичного матеріалу при вирішенні нестандартних завдань.

**1-16 бали:** студент фрагментарно володіє теоретичним змістом курсу. Необхідні практичні навички не сформовані. Більшість передбачених програмою завдань не виконано або якість їх виконання наближена до мінімальної. Теоретичний зміст курсу не засвоєний. Необхідні практичні навички роботи не сформовані. Необхідні завдання не виконані або мають грубі помилки.

### **Розподіл балів під час оцінювання розв'язку задачі (20 балів):**

**1 бал** ставиться за правильне написання умови задачі, правильне позначення фізичних величин;

**1 бал** – за переведення значень фізичних величин до єдиної системи одиниць вимірювання і представлення їх числових значень у стандартному вигляді;

**2 бали** – за виконання рисунків, малюнків, схем досліджуваних фізичних процесів і ін..

**2 бали** – за обрання раціонального методу розв'язку пропонованої задачі;

**2 бали** – якщо обґрунтовано зміст і визначено основні закони, постулати, теорії, що лежать в основі змісту задачі та записано основні формули, які потрібні для розв'язку задачі;

**4 бали** – за вміння розв'язати задачу будь-яким доступним для неї методом (аналітичним або синтетичним), отримано кінцеву розрахункову формулу та перевірено розмірність отриманого результату на відповідність розмірності шуканої фізичної величини;

**4 бали** – за виконання розрахунків і отримання чисельного результату, а також за перевірку цього результату на достовірність реальним спостережуваним величам в умовах поставленої задачі;

**4 бали** – за вміння користуватись довідниковою літературою (знаходження потрібних для розв'язку задачі фундаментальних сталих величин, значень табличних величин, стандартних математичних операторів, інтегралів і ін.).

