


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 ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

з фізики та теорії і методики навчання фізики

(назва конкурсного предмету)

для осіб, які вступають на I курс

денної/заочної форми навчання

для здобуття ступеня вищої освіти доктора філософії

зі спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

(код і назва спеціальності (предметної спеціальності))

## **1. Пояснювальна записка**

В основу програми вступного іспиту з курсу загальної фізики та теорії і методики навчання фізики покладено програми навчальних курсів для університетів і педінститутів, тематику перспективних психолого-педагогічних та науково-методичних досліджень, узагальнені та систематизовані матеріали з передового педагогічного досвіду. Програма відбиває сучасний стан трактування основних питань загальної фізики та дидактики фізики в середній і вищій школі.

На іспиті необхідно виявити міцні і глибокі професійні знання з актуальних проблем фізики, дидактики, психології та їх поєднання з методикою навчання фізики в умовах сучасної школи, виявити знання передового педагогічного досвіду, вміння ефективно використовувати його в умовах конкретного навчального закладу, вміння використовувати сучасні інформаційні технології, вміння комплексно використовувати систему дидактичних засобів, бачення перспектив розвитку методичної системи навчання фізики та астрономії.

Програма складається із двох частин: інваріантної та варіативної.

Пропонована програма іспиту інваріантна. Друга варіативна частина програми складається в науковій установі ВНЗ, де є аспірантура з даної спеціальності, відповідно до тематики досліджень і затверджується у встановленому порядку Вченою Радою та керівництвом установи.

## **2. Програма з курсу загальної фізики**

1. Предмет і методи фізики як науки. Фізичний експеримент і фізичні закони, фундаментальні постійні. Фізичні системи. Характерні швидкості в природі, нерелятивістські та релятивістські процеси. Масштабні рівні матерії: мегасвіт, макросвіт, мікросвіт. Фундаментальні взаємодії.

2. Фізичні теорії, їх класифікація. Принцип відповідності. Динамічні і статистичні теорії. Стани фізичної системи і фізичні явища. Принцип причинності і рівняння руху.

3. Закони збереження в нерелятивістській механіці, їх зв'язок з симетріями простору і часу. Класифікація принципів збереження у фізиці. Застосування симетрії у фізиці.

4. Закон збереження електричного заряду та його зв'язок з принципами симетрії.

5. Особливості застосування співвідношень неозначеностей Гейзенберга до ряду мікро- і макросистем у класичних випадках.

6. Внутрішня структура твердих тіл. Основні типи міжатомних взаємодій у твердих тілах. Дефекти кристалів. Пружні коливання атомів. Фоони. Класифікація твердих тіл за зонною теорією.

7. Утворення домішкових рівнів у напівпровідниках. Власна і домішкова електропровідність напівпровідників. Температурна залежність електропровідності напівпровідників.

8. Концентрація рівноважних носіїв заряду. Рівень Фермі у напівпровідниках. Власний напівпровідник. Домішковий напівпровідник. Залежність рухливості носіїв заряду від температури.

9. Гальваномагнітні явища у напівпровідниках. Термоелектричний та фотоелектричний ефекти у напівпровідниках.

10. Діелектричні властивості твердих тіл. Активні діелектрики. Сегнетоелектрики. П'єзоелектрики. Піротехнічний і п'єзоелектричний ефект. Використання діелектриків в техніці.

11. Магнітні властивості атомів. Магнітне поле в магнетиках. Діамагнітний ефект. Парамагнетика та феромагнетика. Практичне застосування магнітних матеріалів.

12. Надпровідність металів і сплавів. Надпровідний стан. Фізична природа надпровідності. Теорія БКШ. Використання надпровідників.

13. Люмінесценція світла. Закон Стокса. Рівняння Ейнштейна для люмінесценції. Енергетичний вихід люмінесценції. Збудження люмінесценції ударами частинок речовини.

14. Вимушене випромінювання. Загальні підходи до будови лазерів. Принцип роботи лазерів. Газові та напівпровідникові лазери. Особливості роботи рідинних лазерів.

15. Елементарні частинки. Класифікація елементарних частинок. Закони збереження в мікросвіті. Кварки.

16. Теорії фундаментальних взаємодій: електромагнітна взаємодія і механізм її реалізації; слабка взаємодія.

17. Сучасні погляди на структуру матерії. Квантова структура адронів і квантова хромодинаміка. Моделі великого об'єднання. Розпад протона.

18. Сучасна фізична картина світу. Досягнення і проблеми сучасної фізики. Роль українських вчених у розвитку фізики.

### **3. Загальні питання методики навчання фізики**

1. Фізика як навчальний предмет у сучасній школі. Диференціація та індивідуалізація навчання фізики. Реалізація основних принципів дидактики у процесі навчання фізики.

2. Методика викладання фізики як педагогічна наука, її предмет і методи дослідження. Актуальні проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі розвитку фізичної освіти.

3. Зміст і структура курсу фізики загальноосвітньої школи. Інтегровані курси.

4. Зміст і структура курсу фізики вищих навчальних закладів за їх типами.

5. Дидактичні та психологічні основи навчання фізики.

6. Методи навчання фізики. Основні дидактичні функції методів навчання фізики.

7. Форми організації навчальних занять з фізики. Типи і структура уроків з фізики. Система уроків фізики. Вимоги до сучасного уроку.

8. Форми організації занять з фізики у вищій школі. Особливості методики проведення занять з фізики у вищій школі.

9. Система дидактичних засобів з фізики та методика їх комплексного використання.

10. Навчальний фізичний експеримент: структура, класифікація, основні дидактичні функції.

11. Система задач з фізики: класифікація, основні дидактичні функції.
12. Загальні методи розв'язування фізичних задач. Використання нових інформаційних технологій при розв'язуванні задач.
13. Організація самостійної роботи учнів з фізики. Проблеми виховання і розвитку особистості учня у навчанні фізики.
14. Організація самостійної роботи студентів у процесі вивчення фізики, особливості запровадження кредитно-модульної системи навчання фізики.
15. Формування світогляду та розвиток мислення учнів у процесі навчання фізики.
16. Розвиток творчих здібностей учнів (студентів) у навчанні фізики.
17. Нові інформаційні технології навчання фізики.
18. Види контролю знань, умінь і навичок учнів (студентів) з фізики.

#### **4. Питання конкретної методики**

1. Науково-методичний аналіз теми «Фізика і астрономія – науки про природу». Державні стандарти фізичної освіти.
2. Формування основних понять з механіки у курсі фізики основної і старшої школи.
3. Методика вивчення законів динаміки у шкільному курсі фізики.
4. Формування понять про енергію і роботу в шкільному курсі фізики.
5. Методика вивчення електродинаміки у курсі фізики середньої школи.
6. Особливості вивчення будови речовини в шкільному курсі фізики.
7. Формування основних понять та особливості вивчення молекулярної фізики за профільними програмами.
8. Особливості вивчення термодинаміки у шкільному курсі фізики.
9. Методика вивчення теми «Електричний струм у різних речовинах».
10. Вивчення електричних властивостей напівпровідників та напівпровідникових приладів у середній школі.
11. Вивчення механічних коливань і хвиль в курсі фізики середньої школи.
12. Особливості вивчення електромагнітних коливань і хвиль в школі.
13. Науково-методичний аналіз питань геометричної оптики, що вивчаються в основній і старшій школі.
14. Вивчення законів збереження в механіці.
15. Методика вивчення електромагнітних коливань і хвиль у шкільному курсі фізики.
16. Методика вивчення теми «Атом. Атомне ядро.».
17. Методика вивчення питань квантової фізики у середній школі.
18. Позакласна робота з фізики та особливості її реалізації в сучасних умовах.

## Критерії оцінювання завдань з фізики

Максимальна кількість балів, яку може отримати особа на вступному випробуванні складає 100 балів. Вступне випробування проводиться у вигляді письмового екзамену. Відповіді на всі запитання виконуються письмово на спеціальному бланку.

Завдання, яке одержує особа на вступному екзамені до аспірантури складає три запитання для висвітлення логічно завершеного елемента теорії із застосуванням математичного апарату (по 30 балів за кожне) та реферат з теми майбутньої передбачуваної науково-дослідної роботи (10 балів).

За письмову відповідь особа на вступному випробуванні отримує максимум 90 балів; а також 10 балів за поданий реферат (або опубліковану статтю).

### Норми оцінювання усних відповідей:

При оцінюванні відповіді враховується:

- як відповідь логічно відповідає змісту питань курсу;
- знання фактів щодо 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;
- висловлювати власну точку зору стосовно аналізу елементів курсу фізики та наукового світогляду людства;
- вміння застосувати знання в новій ситуації,

### Критерії оцінювання усної відповіді (30 балів).

**27-30 балів** ставиться тоді, коли особа: виявляє правильне розуміння фізичного змісту розглянутих 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.

**21-26 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.

**15-25 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.

**У 9-14 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.

У **0-8 балів** оцінюється відповідь, що складають 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.

### **Критерії оцінювання реферату (чи опублікованої статті).**

**0-5 балів** ставиться за подання реферату (або статті)

**6-8 балів** оцінюється реферат з актуальної сучасної проблеми методики навчання фізики (якщо стаття опублікована у фаховому виданні)

**9-10 балів** автор реферату (публікації) вільно володіє змістом і тематикою з описаної науково-дослідної теми (виокремлює об'єкт, предмет, мету та основні результати з теми або статті).

Максимально можлива оцінка відповіді на вступному випробуванні складає:  $(30+30+30)+10=100$  балів.

Підсумки вступного випробування можуть бути представлені в різних системах оцінювання.

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

**Таблиця переведення балів за виконані завдання у шкалу 100–200**

<b>Рівень складності</b>	<b>Максимально можлива кількість балів</b>	<b>Коефіцієнт переведення у шкалу 100-200</b>	<b>Кількість балів за 200 бальною шкалою</b>
I питання	30	2	60
II питання	30	2	60
Задача	30	2	60
Реферат	10	2	20
Максимально можлива кількість балів			200

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

## ЛІТЕРАТУРА ІЗ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

1. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф.. Курс фізики у 2-томах. — Київ: Либідь, 1997.
2. Гершензон Е.М., Малов Н.Н.. Курс общей физики. Механика.— Москва: Просвещение, 1979.
3. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка.— Київ, Вища школа: 1987.
4. Загальна фізика. Програма навчальної дисципліни для студентів вищих педагогічних закладів освіти/ М.І. Шут, І.Т. Горбачук, В.П. Сергієнко. — К.: НПУ, 2005. — 48 с.
5. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. - У 3-х томах. - К.: Техніка. - 1999.
6. Ландсберг Г.С. Оптика. — М.: Наука, 1976.
7. Мултановский В.В. Курс теоретической физики. Классическая механика. Основы специальной теории относительности. Релятивистская механика. — М.: Просвещение, 1988.
8. Савельев И.В.. Курс общей физики, т.1 — Москва: Наука, 1988.
9. Сивухин Д.В.. Общий курс физики. - Т.1-4. — Москва: Высшая школа, 1987.

## ЛІТЕРАТУРА ІЗ ЗАГАЛЬНИХ ПИТАНЬ МЕТОДИКИ ФІЗИКИ

1. Програма з фізики та астрономії для сучасної середньої і вищої школи.
2. Підручники та навчальні посібники для різних типів шкіл і класів з фізики та астрономії.
3. Бугаев А.И. методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы.- М.: Просвещение, 1981.- 288с.
4. Методика преподавания физики в 6-7 классах средней школы/ под. Ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой.- М.: Просвещение, 1976.-384с.
5. Методика преподавания физики в 7-8 классах / под. Ред. А.В. Усовой.- М.: Просвещение, 1990
6. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы/ под. Ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой.- М.: Просвещение, 1980.
7. Розв'язування задач з фізики: Практикум /За ред.. Є.В. Коршака.- К.: Вища школа. Гол. Вид.-во 1986.- 312с.
8. Розв'язування задач з фізики: Зб. ст. Упорядник Є.В.Нижник, за ред.. Є.В.Коршака.-К.: Рад. школа. 1989.144с.
9. Волинський В.П., Коршак Є.В., Сердюк А.В. Технічні засоби навчання фізики в школі.- К.: Рад школа, 1977.-128с.
10. Удосконалення навчального експерименту з фізики: Зб. статей / За ред.. Є.В.Коршака; упорядник В.Г. Нижник.- К.: Рад школа, 1985.- 140с.
11. Коршак Є.В. Миргородський Б.Ю.Методика і техніка шкільного фізичного експерименту. Практикум: Нав. Пос. Для педінститутів.- К.: Вища школа, Головне вид-во, 1981.-280с.
12. Современный урок в средней школе/ В.Г.Разумовский, Л.С. Хижнякова, А.И. Архипова и др.; Под. ред. В.Г.Разумовского, Л.С.Хижняковой. — М.: Просвещение, 1983.-224с.

13. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Т. 1 и 2 /Под ред А.А. Покровского. – М.: Просвещение, 1972.- 448с.
14. Сперанский М.М. Як розв'язувати задачі з фізики. – К.: рад. школа., 1972.- 286с.
15. Ерунова Л.И. Урок физики и его структура при комплексном решении задач обучения: Кн. для учителя – М.: Просвещение, 1988.- 160с.
16. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе.- М.: Просвещение, 1985.- 208с.
17. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики / Под ред М.Н. Скаткина.- М.: Просвещение, 1982.- 319с.
18. Система позакласної роботи з фізики в середній школі; За ред.. З.В. Сичевської.- К.: Рад. школа., 1971.- 240с.
19. Гайдучок Г.М., Нижник В.Г. Фронтальный эксперимент з фізики в 7-11 класах середньої школи.-К.: Рад. школа, 1989.- 175с.
20. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике.- М.: Просвещение, 1975.- 272с.
21. Внеурочная работа по физике / Под ред. О.Ф. Кабардина.- М.: Просвещение, 1983.- 223с.
22. Фридман Л.М. Логико-психологический анализ использования учебных задач.- М.: Педагогика, 1977.- 207с.
23. Иванова Л.А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики.- М.: Просвещение, 1983.- 160с.
24. Алапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики.- К.: Рад. школа., 1982.- 157с.
25. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала.- М.: Педагогіка, 1974.- 192с.
26. Эсаулова А.Ф. Психология решения задач.- М.: Высшая шк., 1972.- 216с.
27. Зорина Л.Я. Дидактические основы формирования системности знаний у старшеклассников.- М.: Педагогика, 1978.- 128с.
28. Бушок Г.Ф. Дидактичні основи викладання фізики в педвузах.- К.: Вища шк., 1978.- 231с.
29. Голин Г.М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы.- М.: Просвещение, 1987.- 127с.
30. Гончаренко С.У. Методика навчання фізики в середній школі: Механіка.- К.: Рад. школа, 1984.- 208с.
31. Гончаренко С.У. Методика навчання фізики в середній школі: Молекулярна фізика .- К.: Рад. школа, 1988.-171с.
32. Єфименко В.Ф. Методологические вопросы школьного курса физики.- М.: Педагогіка, 1976.-224с.
33. Мултановский В.В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе.- М.: Просвещение, 1977.- 168с.
34. Нижник В.Г., Нижник О.Г. Вимірювання фізичних величин.\_ К.: Рад. школа, 1987.- 121с.
35. Основы методики преподавания физики в средней школе /Под ред. А.В. Перышкина, В.Г. Разумовского, В.А. Фабриканта. М.: Просвещение, 1984.- 398с.



- 36.Сабо А.М. Обучение физике в школах социалистических стран /Под ред. А.И. Бугаева.- К.: Рад. Школа, 1990.- 175с.
- 37.Сергеев А.В. Наблюдения учащихся при изучении физики на первой ступени обучения.- К.: Рад. Школа, 1987.- 152с.
- 38.Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе.- М.: Просвещение, 1990.- 288с.
- 39.Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения.- МС.: Педагогика, 1986.-176с.
- 40.Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі. Монографія. -Науково-методичне видання.- Кіровоград,1998.-302с
- 41.Вовкотруб В.П. Ергономічний підхід до розвитку шкільного фізичного експерименту Монографія.- Київ: 2002. 280 с
- 42.Садовий М.І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи Монографія. - Кіровоград: Прінт-Імідж, 2000. - 396 с.
- 43.Альтернативні підручники з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів для реалізації вимог профільного навчання за програмами 11-річної та 12-річної школи