

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БЕРДЯНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

“Затверджую”

Перший проректор

_____ Ольга ГУРЕНКО

“ _____ ” _____ 2025 р.

ПРОГРАМА
підсумкової атестації
“Фізика з методикою навчання фізики”

підготовки _____ бакалавр
(назва ступеня вищої освіти)

спеціальність: 014 Середня освіта
(шифр і назва спеціальності)

предметна спеціальність: 014.08 Середня освіта (Фізика)
(шифр і назва спеціалізації)

Запоріжжя

2025 рік

Програма підсумкової атестації складена на основі освітньо-професійної програми “Середня освіта (фізика)” підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності “014.08 Середня освіта (фізика)” та положень “Про організацію освітнього процесу в Бердянському державному педагогічному університеті”, “Про внутрішню систему забезпечення якості освітнього процесу в Бердянському державному педагогічному університеті”, “Про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти у Бердянському державному педагогічному університеті”, “Про академічну доброчесність у Бердянському державному педагогічному університеті” та “Про порядок створення та організацію роботи Екзаменаційної комісії у Бердянському державному педагогічному університеті”.

Розробники програми:

Олександр ШКОЛА, доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики, математики та методики навчання Бердянського державного педагогічного університету;

Ганна КОЛОМОЄЦЬ, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики, математики та методики навчання Бердянського державного педагогічного університету.

Програма підсумкової атестації обговорена та затверджена на засіданні кафедри фізики, математики та методики навчання № 9 від “27” березня 2025 р.

Завідувач кафедри: _____ Олександр ШКОЛА

Програма підсумкової атестації затверджена вченою радою факультету фізико-математичної, комп’ютерної і технологічної освіти БДПУ.

Протокол № 7 від “31” березня 2025 р.

Голова ради факультету: _____ Олена КРИВІЛЬОВА

Гарант освітньої програми: _____ Ганна КОЛОМОЄЦЬ

Зміст

1. Пояснювальна записка.	4
2. Зміст підсумкової атестації.	5
3. Приклади практичних завдань підсумкової атестації.	12
4. Критерії оцінювання.	12
5. Список рекомендованої літератури.	18
6. Список рекомендованих електронних ресурсів.	20

Додаток 1. Орієнтовний перелік підручників з фізики для основної та старшої школи	21
---	----

Додаток 2. Організація та порядок дистанційного проведення підсумкової атестації здобувачів вищої освіти зі спеціальності “014 Середня освіта (Фізика)” з використанням інформаційно-комунікаційних технологій в БДПУ під час дії воєнного стану.	22
---	----

1. Пояснювальна записка

Метою підсумкової атестації є перевірка відповідності набутих здобувачами загальних та фахових компетентностей, а також засвоєних програмних результатів навчання вимогам, передбаченим шостим рівнем Національної рамки кваліфікацій і нормативним змістом освітньої-професійної програми підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності “014.08 Середня освіта (Фізика)”, визначеного стандартом вищої освіти для цієї спеціальності. Програма підсумкової атестації містить основні питання з таких дисциплін: “Загальна фізика”, “Теоретична фізика”, “Методика навчання фізики”. Екзаменаційний білет складається з трьох завдань: перше – теоретичне питання з курсів загальної і теоретичної фізики, друге – теоретичне питання з методики навчання фізики, третє – практичне завдання, що передбачає розв’язування фізичної задачі. Структура екзаменаційного білету має такий вигляд:

1. Термодинамічна система. Внутрішня енергія системи та способи її зміни. Закони термодинаміки та межі їх застосування. Цикл Карно. Формула Больцмана. Закон зростання ентропії. Термодинамічні потенціали.
2. Методика навчання фізики як педагогічна наука і навчальний предмет. Джерела розвитку, методи досліджень. Аналіз можливих систем побудови шкільного курсу фізики.
3. Енергія фотонів електромагнітної хвилі у повітрі дорівнює $4,4 \cdot 10^{-19}$ Дж. При переході хвилі у деяке середовище її довжина хвилі стала дорівнювати $3 \cdot 10^{-7}$ м. Визначити показник заломлення середовища.

Під час підсумкової атестації згідно з вимогами освітньої програми здобувачі мають продемонструвати такі набуті компетентності:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-1);
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК-2);
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК-3);
- навички міжособистісної взаємодії (ЗК-8);
- здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з фізики та методики навчання фізики при вирішенні професійних завдань (ФК-1);
- володіння математичним апаратом фізики (ФК-2);
- володіння основами цілепокладання, планування та проектування процесу навчання фізики у закладах загальної середньої освіти (ФК-4);
- здатність до організації і проведення освітнього процесу з фізики у закладах загальної середньої освіти (ФК-5);
- здатність забезпечувати охорону життя і здоров'я учнів у освітньому процесі (ФК-10);
- здатність застосовувати знання з психолого-педагогічних дисциплін у навчанні і вихованні учнів (ФК-11);

- здатність характеризувати досягнення фізичної науки та її роль у житті суспільства (ФК-12).

та демонструвати такі програмні результати навчання:

- знає і володіє фізичною та психолого-педагогічною термінологією (ПРН-1);
- знає, розуміє та вміє застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики для встановлення, аналізу, тлумачення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів (ПРН-3);
- знає психолого-педагогічні аспекти навчання і виховання учнів (ПРН-4);
- демонструє вміння самостійно планувати і проводити уроки, обирати та застосовувати продуктивні технології, методи, прийоми, форми та засоби навчання; знає форми, методи і засоби контролю та корекції знань учнів з фізики (ПРН-6);
- володіє різними методами розв'язування фізичних задач різних типів та методикою навчання їх школярів (ПРН-8);
- демонструє вміння переносити систему наукових фізичних знань у площину навчального предмета фізики, чітко і логічно розкривати основні теорії та закони фізики для різних вікових категорій слухачів (ПРН-9);
- демонструє уміння застосовувати сучасні методичні підходи і технології навчання фізики з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей учнів (ПРН-10);
- демонструє вміння застосовувати базові математичні знання у процесі навчання фізики та астрономії. (ПРН-15);
- знає і розуміє основні вимоги техніки безпеки в своїй професійній діяльності, розуміти основні принципи здорового способу життя та вміти застосовувати їх для підтримки власного здоров'я та працездатності (ПРН-16).

2. Зміст підсумкової атестації

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА

Змістовий модуль 1. Механіка

Тема 1. Кінематика матеріальної точки. Механічний рух. Система відліку, траєкторія, шлях, переміщення, швидкість, прискорення. Кінематика рівномірного, рівноприскореного та обертового рухів. Графіки залежності кінематичних величин від часу.

Динаміка матеріальної точки. Інерціальні системи відліку. Закони Ньютона та межі їх застосування. Принцип відносності Галілея. Види сил в механіці: пружності, тертя, гравітації. Сила тяжіння і вага тіла. Невагомість. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційне поле. Принцип еквівалентності. Космічні швидкості. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Сила Кориоліса. Закони збереження в неінерціальних системах відліку.

Закони збереження в механіці. Співудар двох тіл. Закон збереження імпульсу. Кінетична і потенціальна енергія. Механічна робота. Потужність. Консервативні сили. Закон збереження і перетворення механічної енергії.

Тема 2. Механіка твердого тіла. Рух центра мас твердого тіла. Обертання тіл навколо нерухомої вісі. Момент інерції. Кінетична енергія твердого тіла, що обертається. Кінетична енергія тіла при плоскому русі. Момент сили та рівняння динаміки обертального руху твердого тіла. Момент імпульсу та закон його збереження. Вільні осі обертання. Гіроскоп.

Механічні коливання і хвилі. Вільні і власні коливання. Гармонічні коливання. Маятник. Перетворення енергії в коливальному русі. Складання взаємно перпендикулярних коливань. Затухаючі коливання. Автоколивання. Вимушені коливання. Резонанс. Поняття про механічні хвилі. Елементи акустики.

Релятивістська механіка. Спеціальна теорія відносності. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца та їх наслідки. Інтервал. Основний закон релятивістської динаміки матеріальної точки. Взаємозв'язок маси та енергії.

Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика і термодинаміка

Тема 3. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії (МКТ) та їх дослідне обґрунтування. Маса і розмір молекул. Основне рівняння МКТ ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроцеси в газах.

Тема 4. Термодинамічна система. Внутрішня енергія системи та способи її зміни. Закони термодинаміки та межі їх застосування. Цикл Карно. Внутрішня енергія і теплоємність ідеального газу. Адіабатний і політропний процеси. Рівняння і властивості Ван-дер-ваальсівського газу. Критичний стан речовини.

Кристалічний стан речовини. Класифікація кристалів. Дефекти у кристалах. Теплоємність кристалів. Будова і властивості рідини. Поверхневий натяг. Капілярні явища. Елементи фізичної кінетики. Число зіткнень та середня довжина вільного пробігу молекул. Явища переносу в газах.

Змістовий модуль 3. Електрика і магнетизм

Тема 5. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Електричне поле. Закон Кулона. Напруженість і потенціал електростатичного поля, силові лінії та еквіпотенціальні поверхні. Теорема Остроградського-Гауса та її застосування до найпростіших електричних полів. Робота сил електростатичного поля. Рівняння Пуассона.

Провідники в електричному полі. Розподіл зарядів на поверхні провідника. Електрична ємність. Конденсатори. З'єднання конденсаторів. Енергія взаємодії електричних зарядів. Енергія конденсатора. Енергія електричного поля.

Діелектрики. Вільні і зв'язані заряди. Поляризація діелектриків. Діелектрична проникність і сприйнятливість, вектор електричного зміщення. Неполярні і полярні

діелектрики, електронна теорія їх поляризації. Електричне поле на межі двох середовищ. Сегнетоелектрики. П'єзоелектрики.

Тема 6. Закони постійного струму. Послідовне і паралельне з'єднання провідників. Електрорушійна сила. Закон Ома для неоднорідної ділянки і повного кола. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кірхгофа.

Електричний струм у різних середовищах. Власна і домішкова провідності напівпровідників. Явище надпровідності. Електричний струм у рідинах. Електроліти. Явище і закони електролізу Фарадея. Застосування електролізу в техніці. Електричний струм у газах. Самостійний і несамостійний розряди в газах. Іскровий, тліючий, коронний і дуговий розряди. Поняття про плазму. Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Залежність струму насичення від температури. Двох- трьохелектродні лампи (діоди і тріоди).

Контактні електричні явища. Робота виходу електрона з металу. Контактна різниця потенціалів між металом і напівпровідником. Контактні явища в напівпровідниках. Напівпровідникові діоди. Напівпровідниковий тріод (транзистор). Термоелектричний струм. Явища Пельтьє, Зеєбека, Томсона.

Тема 7. Електромагнетизм. Магнітна взаємодія струмів. Закон Ампера. Магнітне поле електричного струму. Індукція і напруженість магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Циркуляція вектора індукції магнітного поля. Дія електричного і магнітного полів на рухомий заряд. Сила Лоренца. Робота при переміщенні провідника зі струмом у магнітному полі. Магнітний потік.

Постійне магнітне поле в речовині. Магнетики. Магнітна сприйнятливість і проникність магнетиків. Магнітні властивості речовини: діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики. Магнітний гістерезис.

Явище і закон електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Правило Ленца. Самоіндукція. Індуктивність. Явище взаємної індукції. Енергія магнітного поля струму. Енергія і густина енергії магнітного поля.

Тема 8. Електромагнітне поле. Вихрове електричне поле. Струм зміщення. Система рівнянь Максвелла в інтегральній і диференціальній формах.

Електромагнітні коливання. Вільні і власні ϵ/μ коливання. Автоколивання. Генератори незатухаючих коливань. Змінний струм та його характеристики. Активні та реактивні навантаження в колах змінного струму. E/μ поле та ϵ/μ хвилі. Принципи радіозв'язку, радіолокації і телебачення.

Змістовий модуль 4. Оптика

Тема 9. Геометрична оптика. Закони відбивання і заломлення світла. Повне внутрішнє заломлення світла. Лінзи. Формула лінзи. Побудова зображень у дзеркалах і лінзах.

Тема 10. Хвильова оптика. Дисперсія, інтерференція, дифракція і поляризація світла та їх основні застосування. Шкала і властивості електромагнітних хвиль.

Змістовий модуль 5. Атомна і ядерна фізика

Тема 11. Світлові кванти. Явище і закони фотоефекту. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Тиск світла. Ефект Комптона.

Атом і атомне ядро. Досліди Резерфорда. Постулати Бора. Лінійчасті спектри.

Тема 12. Хвильові властивості частинок. Формула де Бройля. Рівняння Шредінгера. Хвильові функції та їх властивості. Квантово-механічна теорія атома водню. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Квантові числа. Спін електрона. Гіромагнітне співвідношення.

Будова ядра. Ізотопи. Ядерні реакції. Явище і закон радіоактивності. Ядерна енергія та екологія. Захист від випромінювання.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА

Змістовий модуль 1. Основи класичної механіки

Тема 1. Основні поняття і принципи класичної механіки. Матеріальна точка. Система відліку. Ступені свободи. Узагальнені координати, узагальнені швидкості. Принцип відносності Галілея.

Принцип найменшої дії. Функція Лагранжа: фізичний зміст та функції. Рівняння Лагранжа. Функція Лагранжа вільної матеріальної точки.

Тема 2. Інерціальні системи відліку. Закони Ньютона та межі їх застосування. Інтеграли руху системи матеріальних точок. Енергія. Імпульс. Момент імпульсу. Центр мас системи. Канонічні рівняння. Функція Гамільтона. Дужки Пуассона.

Змістовий модуль 2. Основи електродинаміки

Тема 3. Основні положення математичної теорії поля. Теорема Гауса-Остроградського. Теорема Стокса. Експериментальні основи електродинаміки. Закон електромагнітної індукції. Електрорушійна сила. Закон збереження заряду. Закон повного струму. Властивості електростатичного поля.

Змінний струм. Струм зміщення. Система рівнянь Максвела у диференціальній та інтегральній формах. Потенційність електростатичного поля. Рівняння Пуассона.

Тема 4. Магнітостатика. Система рівнянь Максвела для стаціонарного магнітного поля. Вихровий характер поля. Магнітний момент електронної орбіти. Гіромагнітні ефекти.

Потенціали електромагнітного поля. Рівняння електромагнітного поля в потенціалах. Рівняння плоскої електромагнітної хвилі. Опис системи зарядів у дипольному наближенні. Хвильова зона. Вектор Найтінга. Закон збереження енергії електромагнітного поля. Густина енергії електромагнітного поля.

Тема 5. Квазістаціонарне магнітне поле. Умови квазістаціонарності. Система рівнянь Максвелла для квазістаціонарного магнітного поля. Скін-ефект та його якісна теорія. Глибина проникнення. Рух зарядженої частинки у стаціонарному електромагнітному полі. Передача сигналів. Інтерференція е/м хвиль. Хвильовий пакет та його рівняння: просторова та часова протяжність.

Змістовий модуль 3. Основи квантової механіки

Тема 6. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Опис стану в квантовій механіці. Хвильова функція вільної частинки. Принцип суперпозиції. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Оператори фізичних величин. Дії над операторами. Власні функції і власні значення операторів. Матриці операторів.

Тема 7. Хвильове рівняння. Стаціонарне і нестаціонарне рівняння Шредінгера. Закон збереження ймовірності. Рівняння неперервності. Квантові дужки Пуассона. Стаціонарні стани. Представлення Шредінгера і Гейзенберга.

Частинка в нескінченно глибокій потенціальній ямі. Задача гармонічного осцилятора в хвильовому та операторному підході. Проходження частинки крізь потенціальний бар'єр. Тунельний ефект.

Тема 8. Власні значення та власні функції операторів квадрата і проєкцій моменту кількості руху частинки. Спін. Оператор спіну. Матриці Паулі. Рух у полі центральних сил. Радіальне рівняння Шредінгера. Атом водню. Хвильова функція у квазікласичному наближенні. Метод Вентцеля-Крамерса-Бріллюена.

Стаціонарна і нестаціонарна теорія збурень. Принцип тотожності частинок у квантовій механіці. Методи Хартрі-Фока та Томаса-Фермі. Квантування вільного електромагнітного поля. Теорія випромінювання і поглинання світла. Рівняння Клейна-Гордона-Фока. Рівняння Дірака.

Змістовий модуль 4. Основи статистичної фізики

Тема 9. Предмет і метод статистичної фізики. Фазовий простір і траєкторія. Функція статистичного розподілу у фазовому просторі. Ансамблі систем у фазовому просторі. Теорема Ліувілля. Закони статистичного розподілу Гіббса. Формула Больцмана. Статистичне визначення ентропії.

Закони термодинаміки та межі їх застосування. Термодинамічні потенціали. Умови рівноваги і стійкості. Термодинамічні коефіцієнти та їх зв'язки.

Класична статистика ідеального газу. Розподіл Максвелла-Больцмана. Характерні швидкості молекул газу. Теореми про рівнорозподіл енергії за ступенями вільності та віріал. Класична теорія теплоємності газів і твердих тіл. Класична теорія рівноважного електромагнітного випромінювання.

Тема 10. Квантова статистика ідеального газу. Розподіли Фермі-Дірака та Бозе-

Ейнштейна. Критерій виродження газу. Термодинамічні функції і рівняння стану квантового газу. Вироджений електронний газ у металі. Квантова теорія теплоємності газів і твердих тіл. Квантова теорія рівноважного електромагнітного випромінювання.

Флуктуації та броунівський рух. Флуктуації термодинамічних величин. Межа чутливості вимірювальних приладів. Молекулярне розсіяння світла. Броунівський рух. Формула Ейнштейна-Смолуховського.

Рівновага фаз і фазові перетворення. Поняття фази і типи фазових переходів. Хімічний потенціал та рівновага фаз. Фазові переходи першого і другого роду. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса та Еренфеста. Правило фаз Гіббса. Діаграми стану.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Змістовий модуль 1. Загальні питання методики навчання фізики

Тема 1. Методика навчання фізики як педагогічна наука і навчальний предмет. Методи досліджень і джерела розвитку методики навчання фізики. Аналіз можливих систем побудови шкільного курсу фізики. Актуальні проблеми методики навчання фізики на сучасному етапі розвитку природничої освіти в умовах НУШ. Мета, завдання, зміст і структура шкільного курсу фізики. Фундаментальні фізичні теорії як основа шкільного курсу фізики. Зв'язок навчання фізики з викладанням інших предметів. Інтегровані курси.

Дидактичні та психологічні основи навчання фізики. Нормативні функції дидактичних принципів у навчанні фізики. Методика формування фізичних понять. Розвиток логічного і діалектичного мислення учнів. Формування практичних умінь і навичок учнів.

Тема 2. Методи і технології навчання фізики: критерії класифікації та особливості застосування. Методичний прийом. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики. Проблемне навчання фізики. Сучасні ІКТ навчання. Система навчального фізичного експерименту: роль, сутність, методичні особливості організації та проведення.

Методика розв'язування фізичних задач. Типи фізичних задач та способи їх розв'язування. Алгоритмічні прийоми розв'язування фізичних задач.

Типи і структура уроків з фізики. Диференціація навчання фізики: педагогічна доцільність і можливі форми. Організація самостійної роботи учнів з фізики. Поглиблене вивчення фізики. Позакласна робота з фізики: факультативи, гурткова робота. Фізичні вечори, олімпіади. Екскурсії з фізики.

Тема 3. Методи і форми контролю навчальних досягнень школярів з фізики. Перевірка експериментальних умінь. Проблеми виховання і всебічного розвитку особистості учнів на уроках фізики. Узагальнення і систематизація знань з фізики. Формування наукового світогляду учнів. Фізична картина світу.

Система дидактичних засобів та методика їх комплексного використання на уроках фізики. Обладнання кабінету фізики. Планування роботи вчителя фізики, підготовка до уроку. Наукова організація праці вчителя фізики.

Змістовий модуль 2. Конкретні питання методики навчання фізики

Тема 4. Особливості методики навчання фізики в основній школі. Основні елементи класичної механіки, молекулярно-кінетичної та електронної теорій та їх використання у поясненні фізичної сутності природних явищ і процесів.

Науково-методичний аналіз вивчення основних питань навчальних тем “Теплові явища”, “Електричні і магнітні явища”, “Світлові явища”, “Механічні та електромагнітні хвилі”, “Фізика атома та атомного ядра”.

Тема 5. Науково-методичний аналіз вивчення основних питань комплексної теми “Основи кінематики і динаміки матеріальної точки”. Методика формування основних фізичних понять, принципів і законів. Методичні особливості проведення навчального фізичного експерименту, розв’язування фізичних задач. Методика вивчення тем “Закони збереження в механіці” та “Механічні коливання і хвилі”. Методика формування основних фізичних понять, проведення навчального експерименту, розв’язування задач.

Тема 6. Основи молекулярно-кінетичної теорії будови речовини (методика формування основних фізичних понять і законів, проведення навчального фізичного експерименту, розв’язування задач). Основи термодинаміки (методика формування основних фізичних понять і законів, проведення навчального фізичного експерименту, розв’язування задач).

Науково-методичний аналіз вивчення теми “Електричне поле”. Закони постійного струму. Паралельне і послідовне з’єднання елементів. ЕРС. Закон Ома. Методика введення основних понять теми “Магнітне поле”. Електричний струм у різних середовищах. Структурно-логічний аналіз теми.

Тема 7. Науково-методичний аналіз вивчення теми “Електромагнітні коливання і хвилі”. Геометрична і хвильова оптика (методика формування основних фізичних понять, проведення навчального експерименту, розв’язування задач).

Науково-методичний аналіз вивчення розділу “Квантова фізика”. Квантові властивості атома і постулати М.Бора. Випромінювання та поглинання світла атомами. Атомні і молекулярні спектри. Спектроскоп. Спектральний аналіз та його застосування. Гіпотеза М.Планка. Світлові кванти. Енергія та імпульс фотона. Явище, закони та практичне застосування фотоефекту. Атомне ядро. Ядерні сили та їх особливості. Ядерні реакції. Закон радіоактивного розпаду. Взаємозв’язок маси та енергії. Енергія зв’язку атомного ядра. Ядерна енергетика. Загальна характеристика елементарних частинок та методи їх реєстрації.

Фундаментальні фізичні взаємодії. Сучасна фізична картина світу.

3. ПРИКЛАДИ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ ПІДСУМКОВОЇ АТЕСТАЦІЇ

1. Тіло падає без початкової швидкості з висоти 90 м . Нехтуючи опором повітря, визначити середню швидкість падіння тіла на нижній половині шляху.
2. Шайбу штовхнули вгору по похилій площині з кутом нахилу α . Через деякий час вона зупиняється і повертається назад. Визначити коефіцієнт тертя шайби по площині, якщо час її спуску в n раз більший часу підйому.
3. У циліндричну посудину об'ємом $V = 8,31\text{ м}^3$ накачали спочатку $3,2\text{ кг}$ газу з молярною масою $\mu_1 = 32 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$ за температури $T = 300\text{ К}$, а потім додали $4,4\text{ кг}$ іншого газу з молярною масою $\mu_2 = 44 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$ за тієї ж температури T . Який тиск встановиться в посудині після того, як суміш газів ізотермічно стиснути за допомогою поршня температури T до об'єму $V/3$?
4. Яка частка кількості теплоти, наданої ідеальному газу при ізобарному процесі витрачається на збільшення його внутрішньої енергії, а яка частка – на роботу розширення? Розглянути випадки, якщо газ: 1) одноатомний, 2) двоатомний.
5. ККД джерела струму при підключенні зовнішнього опору становить 60%, при підключенні іншого опору – 80%. Яким буде ККД джерела струму при підключенні обох опорів послідовно, паралельно?
6. В однорідне магнітне поле з індукцією $5 \cdot 10^{-2}\text{ Тл}$ перпендикулярно до ліній індукції розташовано рамку площиною 50 см^2 та опором $176,75\text{ Ом}$. На який кут треба повернути рамку, щоб через неї пройшов заряд 1 мкКл ?
7. Енергія фотонів електромагнітної хвилі у повітрі дорівнює $4,4 \cdot 10^{-19}\text{ Дж}$. При переході хвилі у деяке середовище її довжина хвилі стала дорівнювати $3 \cdot 10^{-7}\text{ м}$. Визначити показник заломлення середовища.
8. Знайти роботу виходу електронів з металу і частоту монохроматичного світла, яким опромінювався метал, якщо червона межа фотоефекту для металу 10^{15} Гц , а затримуюча різниця потенціалів становить 2 В .
9. Дифракційна ґратка містить 120 штрихів на 1 мм . Знайти довжину хвилі монохроматичного світла, що падає на ґратку, якщо кут між двома спектрами першого порядку дорівнює 8° .
10. У скільки разів збільшується маса протона, якщо в прискорювачі він набуває енергію 76 Гев ?

4. Критерії оцінювання

Для оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти під час підсумкової атестації застосовують внутрішню університетську 100-бальну шкалу. Узагальнені критерії оцінювання:

- рівень А (90 – 100 балів): здобувач вищої освіти має системні знання з основ класичної і сучасної фізики, пояснює фізичний зміст основних явищ, дослідних фактів, понять, принципів, законів і теорій; розуміє внутрішню логіку та взаємозв'язки між його окремими навчальними елементами, самостійно наводить приклади; має ґрунтовні знання з теорії та методики навчання фізики, дидактичних принципів організації освітнього процесу з фізики у закладах загальної середньої освіти; володіє навичками застосування знань під час розв'язування фізичних задач та якісних завдань; послідовно й логічно аргументує власні міркування і відповіді, свідомо і самостійно обирає рішення, у тому числі у нестандартних ситуаціях;

- рівень В (78 – 89 балів): здобувач демонструє компоненти компетентності, зазначені вище, але допускає та самостійно виправляє окремі неточності й помилки; достатньою мірою обґрунтовує відповідь і власні міркування;

- рівень С (65 – 77 балів): здобувач вищої освіти виявляє ґрунтовні знання з основ сучасної фізики, пояснює фізичний зміст основних явищ, дослідних фактів, понять, принципів, законів і теорій; демонструє ґрунтовну підготовку з теорії та методики навчання фізики, дидактичних принципів організації освітнього процесу з фізики у закладах загальної середньої освіти, але загалом допускає певні неточності й помилки (серед яких є суттєві), які виправляє зі сторонньою допомогою; у процесі розв'язання якісних питань і задач загалом правильно обирає орієнтовну основу дій, обґрунтовує власні міркування і відповіді;

- рівень D (58 – 64 бали): здобувач вищої освіти фрагментарно відтворює зміст основних фізичних понять, законів, принципів і теорій; допускає логічні і фактичні помилки у висвітленні їх сутності; має фрагментарні знання з теорії та методики навчання фізики; у розв'язуванні фізичних задач допускає значну кількість суттєвих помилок, які виправляє зі сторонньою допомогою; відповіді на запитання неповні та недостатньо обґрунтовані, не здатний самостійно зробити висновки;

- рівень E (50 – 57 бали): здобувач вищої освіти демонструє рівень набутих знань з основ сучасної фізики та методики її навчання у закладах загальної середньої освіти, що не перевищує 50%; значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні; допускає суттєві помилки; не розв'язує типові задачі; відповіді на запитання неповні та недостатньо обґрунтовані, не здатний самостійно зробити висновки та пояснити власні міркування;

- рівень FX (35 – 49 балів): здобувач вищої освіти демонструє рівень набутих знань з основ сучасної фізики та методики її навчання у закладах загальної середньої освіти, що не перевищує 20%; значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні; допускає значну кількість суттєвих помилок; не розв'язує типові задачі; не відповідає на запитання, не здатний самостійно зробити висновки та пояснити власні міркування;

- рівень F (1 – 34 бали): здобувач вищої освіти виявляє повне нерозуміння матеріалу, на рівні елементарного розпізнавання і відтворення основних фактів і положень припускається значної кількості суттєвих помилок, не розв'язує типові задачі; не відповідає на запитання, не здатний самостійно зробити висновки та не пояснює власні міркування.

При формуванні розподілу балів викладачі керуються загальними критеріями досягнення результатів навчання за НРК: для теоретичних питань – критерії знань і комунікація, для практичних завдань – критерії умінь та автономності та відповідальності.

Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних питань та одного практичного. Максимальна кількість балів – 100. Можливий розподіл балів:

- за перше теоретичне питання максимально 25 балів за критерієм знань;
- за друге теоретичне питання максимально 25 балів за критерієм знань;
- за третє практичне завдання максимально 30 балів за критерієм умінь;
- оцінка комунікації максимально 10 балів за критерієм комунікації;
- оцінка автономності максимально 10 балів за критерієм автономності та відповідальності.

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК (бакалавр)

<i>Дескриптори НРК</i>	<i>Вимоги до знань</i>	<i>Кількість балів у відсотках від максимального</i>
Концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна - правильна, вичерпна, логічно обґрунтована, осмислена та характеризується: - високим ступенем володіння станом питання; - наявністю фундаментальних і професійно-практичних знань; - критичним осмисленням основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та у майбутній професійній діяльності	100
	Відповідь правильна, вичерпна, логічно обґрунтована, осмислена, але містить незначний змістовий недолік та/або неточність, які/який здобувач самостійно усуває під час доповіді	95-90
	Відповідь правильна, повна, логічно обґрунтована, осмислена, але містить незначні змістові недоліки та змістову неточність/неточності, які здобувач самостійно усуває під час доповіді	89-84
	Відповідь правильна, достатньо повна та логічна, але містить певну змістову неточність і не грубу помилку в обґрунтуванні, які здобувач самостійно усуває під час доповіді	83-78
	Відповідь у цілому правильна, достатньо повна та логічна, але містить одну-дві змістові неточності та суттєвий недолік (чи помилку) в обґрунтуванні, що потребувало додаткових пояснень здобувача	77-72

	Відповідь у цілому правильна та достатньо повна, але із незначним порушенням логіки та точності викладу та не більш як двома змістовими недоліками (негрубими помилками), що потребувало додаткових пояснень здобувача	71-65
	Відповідь у цілому прийнятна, із незначним порушенням логіки викладу, містить неточності та помилки, не всі з яких здобувач здатний критично осмислити та самостійно усунути	64-58
	Відповідь фрагментарна, рівень знань мінімально задовільний	57-50
	Рівень знань незадовільний, здобувач демонструє нечіткі уявлення про об'єкт вивчення та нездатність до критичного осмислення проблеми	< 50

**Оцінювання розв'язування практичної фізичної задачі за критеріями вмінь
(максимально 30 балів)**

<i>Дескриптори НРК</i>	<i>Вимоги до вмінь/навичок</i>	<i>Кількість балів у відсотках від максимального</i>
Поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Завдання виконано відмінно, відповідь осмислена, правильна, вичерпна, фахово обґрунтована та характеризує уміння: 1) аналізувати інформацію, класифікувати (ідентифікувати) та самостійно розв'язувати складну спеціалізовану чи практичну задачу; 2) обирати при розв'язанні адекватні, раціональні методи та інструментальні засоби та правильно їх застосовувати; 3) виявляти ознаки професійної майстерності, творчості та інноваційного мислення.	100
	Виконання завдання є відмінним, правильним, осмисленим, вичерпним, фахово обґрунтованим, уміння задовольняють вимоги 1)-3), але розв'язання містить незначний змістовий недолік або/та неточність при реалізації однієї вимоги, який/які здобувач самостійно усуває під час презентації (демонстрації) розв'язання	95-90
	Виконання завдання є правильним, осмисленим, вичерпним, фахово обґрунтованим, уміння задовольняють вимоги 1)-3), але розв'язання містить незначні недоліки або неточності при реалізації однієї-двох вимог, які здобувач самостійно усуває під час презентації (демонстрації) розв'язання	89-84
	Виконання завдання є правильним, осмисленим, вичерпним, фахово обґрунтованим, уміння у цілому задовольняють вимоги 1)-3), але розв'язання містить певну змістову неточність і негрубу помилку при реалізації однієї-двох вимог, які здобувач самостійно усуває під час презентації (демонстрації) розв'язання	83-78
	Виконання завдання є правильним, осмисленим, достатньо вичерпним, фаховообґрунтованим, уміння у цілому задовольняють вимоги 1)-3), але відповідь містить одну-дві змістові неточності та суттєвий недолік (негрубу помилку) при реалізації двох вимог, що потребувало додаткових пояснень здобувача	77-72

	Виконання завдання є правильним, осмисленим, достатньо вичерпним, фахово обґрунтованим, уміння у цілому задовольняють вимоги 1)-3), але із незначними порушеннями послідовності та точності викладу та не більш як двома змістовими недоліками (негрубими помилками) при реалізації двох вимог, що потребувало додаткових пояснень здобувача	71-65
	Виконання завдання у цілому характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але розв'язання містить грубу помилку і дві суттєвих неточності/недоліка при реалізації вимог 1)-3), які він утруднюється усунути	64-58
	Рівень умінь мінімально задовільний, розв'язання містить грубу помилку і не більш як три неточності/недоліка при реалізації вимог 1)-3), які він утруднюється усунути	57-50
	Рівень умінь незадовільний: відповідь містить суттєві неточності при реалізації вимог 1)-3), грубі та негрубі помилки	< 50

Оцінювання комунікації (максимально 10 балів)

Дескриптори НРК	Вимоги до комунікації	Показник відносно максим. 10 балів
Донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; збір, інтерпретація та застосування даних; спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість та обґрунтованість відповіді (доповіді). Мова: - правильна, з грамотним використанням спеціальної україномовної та іншомовної термінології; - логічна, виразна, лаконічна. Комунікаційна стратегія забезпечує ефективне донесення інформації та етику спілкування з поінформованою та не поінформованою аудиторіями та передбачає: - послідовний і не суперечливий розвиток думки; - наявність власних суджень; - доречну та переконливу аргументацію; - логічне структурування та презентація відповіді (доповіді); - доречну техніку побудови, правильність та ясність відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції; - здатність використовувати різні джерела інформації.	10
	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозуміла та обґрунтована відповідь (доповідь). Ефективна комунікаційна стратегія з незначними недоліками при реалізації однієї вимоги	9
	Добре володіння проблематикою галузі. Зрозуміла та обґрунтована відповідь (доповідь). Доречна комунікаційна стратегія з незначними недоліками при реалізації двох вимог	8
	Добре володіння проблематикою галузі. Зрозуміла відповідь (доповідь) та доречна комунікаційна стратегія (сумарні відхилення в реалізації не більше як трьох вимог)	7
	Добре володіння проблематикою галузі. Достатня добра зрозумілість відповіді (доповіді) та, у цілому, доречна комунікаційна стратегія (сумарні відхилення в реалізації чотирьох вимог)	6
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна аргументація та зрозумілість відповіді (доповіді) та, у цілому, прийнятна комунікаційна стратегія (сумарні відхилення в реалізації чотирьох-п'яти вимог)	5

	Часткове або фрагментарне володіння проблематикою галузі. Недостатня зрозумілість та повнота відповіді (доповіді), комунікаційна стратегія із значними недоліками. Рівень комунікації незадовільний	< 5
--	---	-----

Оцінювання автономності та відповідальності (10 балів)

Дескриптори НРК	Вимоги до автономності та відповідальності	Показник відносно максим. 10 балів
Управління комплексними діями; формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними діями, що передбачає: - творчий, дослідницький підхід до розв'язування фахових проблем, вміння презентувати та відстоювати особисту точку зору; - контроль і корекцію власних дій; 2) відповідальність за вироблення рішень в непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах, що передбачає: - переконливу аргументацію, обґрунтування власних рішень на основі державних і галузевих нормативно-правових документів, з позицій сучасної науки і потреб практики; - академічну доброчесність; - самостійність оцінних суджень; - якісну усну/письмову презентацію розв'язання завдання; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп, що передбачає: - системне використання фахових знань і професійно-орієнтованих навичок; - опору на досвід, набутий у всіх видах освітньої діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - оволодіння базовими фундаментальними і фаховими знаннями і вміннями; - високий рівень сформованості загальних навчальних умінь і навичок; - вміння самостійного пошуку, аналізу та обробки інформації.	10
	Впевнене володіння компетенціями менеджменту особистості із дотриманням вимог п.1-4, що дозволило здобувачу самостійно усунути незначні недоліки в реалізації однієї вимоги під час доповіді	9
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості із дотриманням вимог п.1-4, що дозволило здобувачу самостійно усунути незначні неточності та недоліки в реалізації однієї-двох вимог під час доповіді	8
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості із дотриманням вимог п.1-4, достатнім володінням фундаментальними та фаховими знаннями, здатністю до часткового усунення недоліків при реалізації вимог п.1-4	7
	У цілому добре володіння компетенціями менеджменту особистості, але зі зниженим рівнем самоконтролю та самостійності оцінних суджень	6
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості, репродуктивний характер діяльності з підготовки відповідей та недостатнє їх обґрунтування	5
	Слабке володіння компетенціями менеджменту особистості, рівень автономності та відповідальності незадовільний	< 5

5. Список рекомендованої літератури

Основна:

1. Бродін О.М. Теоретична фізика. Квантова механіка : навч. посібник. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 233 с.
2. Булавін Л.А., Гаврюшенко Л.А., Сисоєв В.М. Молекулярна фізика. К. : Знання, 2006. 567 с.
3. Булавін Л.А., Тартаковський В.К. Ядерна фізика : підручник. К.: Знання, 2005. 440 с.
4. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики : навч. посібник : у 3-х т. К. : Либідь, 2002. Т.1. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. 376 с. Т.2. Електрика і магнетизм. 2003. 278 с. Т.3. Оптика. Фізика атома та атомного ядра. 2003. 312 с.
5. Гаркуша І.П., Курінний В.П., Певзнер М.Ш. Збірник задач з фізики. К. : Вища школа, 1995. 176 с.
6. Давидов О.С. Квантова механіка : підручник. К. : Електронне видання, 2013. 708 с.
7. Вакарчук І. О. Квантова механіка : підручник. Львів : ЛНУ імені І.Франка, 2004. 784 с.
8. Висоцький В.І. Квантова механіка та її використання в прикладній фізиці: підручник. К. : Вид-во КНУШ, 2008. 367 с.
9. Загальний курс фізики: Збірник задач / І.П.Гаркуша, І.Т.Горбачук, В.П.Курінний та ін. К.: Техніка, 2004. 560 с.
10. Кучерук І. М., Горбачук І. Т. Загальний курс фізики : навч. посібник : у 3-х т. К. : Техніка, 2005. Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. 536 с. Т.2. Електромагнетизм. 2006. 452 с. Т.3. Оптика. Квантова фізика. 2007. 520 с.
11. Методика навчання фізики у старшій школі / [за ред. В.Ф. Савченка]. К. : Академвидав, 2011. 294 с.
12. Методика навчання фізики в середній школі (загальні питання). Авторський колектив: Савченко В.Ф., Бойко М.П., Дідович М.М., Закалюжний В.М., Руденко М.П. URL : <https://mmk.edu.vn.ua/metodika-navchannya-fiziki>.
13. Теоретична механіка: підручник / С.М. Шульга та ін. Х.: Ранок, 2007. 208 с.
14. Чолпан, П.П. Фізика: підручник. К.: Вища школа, 2004. 567 с.
15. Школа О. В. Основи термодинаміки і статистичної фізики : навч. посібник. Донецьк : “Юго-Восток”, 2009. 374 с.
16. Школа О. В. Основи статистичної фізики та термодинаміки. Збірник задач. Донецьк : Юго-Восток, 2008. 168 с.

Допоміжна:

17. Атаманчук П.С., Семерня О.М. Практичні заняття з методики навчання фізики (старша школа) : навч. посібник. Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2014. 272 с.
18. Білий М. Атомна фізика : підручник. К.: Знання, 2009. 599 с.
19. Бригинець В.П., Подласов С.О., Сергієнко В.П. Лекції з курсу загальної фізики : навч. посібник. К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. 170 с.
20. Величко С. П., Костенко Л.Д. Вивчення основ квантової фізики : навч. посібник. Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2002. 274 с.
21. Венгер Є.Ф., Грибань В.М., Мельничук О.В. Основи квантової механіки : навч. посібник. К. : Вища школа, 2002 . 286 с.

22. Венгер Є.Ф., Грибань В.М., Мельничук О.В. Основи статистичної фізики і термодинаміки. К. : Вища школа, 2004. 255 с.
23. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: навч. посібник. К., 2004. 352 с.
24. Загальна середня освіта України в умовах воєнного стану та відбудови / методичний порадак науковців Інституту педагогіки НАПН України до початку нового навчального року : методичні рекомендації / за заг. ред. О.Топузова, Т.Засекої : Ін-т педагогіки НАПН України. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2022. 296 с. <https://doi.org/10.32405/978-966-983-360-0-2022-70>
25. Іваницький О.І., Ткаченко С.П. Технології навчання фізики : теоретико-методичні засади : навч. посібник. Запоріжжя : ЗНУ, 2010. 254 с.
26. Кармазін В.В. Курс загальної фізики: навч. посібник. К.: Кондор, 2009. 786 с.
27. Ковальчук В. І. Ефективний урок: технології, структура, аналіз. К.: Шкільний світ, 2011. 120 с.
28. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання з фізики в школі : посібник / [за заг. ред. Ю.О.Жука]. К. : Педагогічна думка, 2011. 152 с.
29. Конспект лекцій із фізики : посібник для студентів / уклад. В.В.Соловйов, Л.П.Давиденко. Полтава: ПолтНТУ, 2005. 162 с.
30. Мельник Ю.С., Сіпій В.В. Формування предметної компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. К.: ТОВ « КОНВІ ПРІНТ », 2018. 136 с.
31. Методика викладання фізики у загальноосвітній школі / [за заг. ред. С.У.Гончаренко]. К.: Вища школа, 2000. 256 с.
32. Мороз І.О. Теоретико-методичні засади вивчення термодинаміки і статистичної фізики в педагогічних університетах : монографія. Харків : ТОВ "Діса плюс", 2012. 382 с.
33. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні : монографія / НАПН України ; редкол.: В.Г.Кремень, В.І.Луговий, О.М.Топузов. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2021. 384 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/726223/>.
34. Павловський М.А. Теоретична механіка: підручник. К.: Техніка, 2002. 152 с.
35. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики : навч. посібник. Кіровоград : Центр оперативної поліграфії "Авангард", 2013. 252 с.
36. Стан та шляхи підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти в Україні. Аналітичні матеріали; за загальною редакцією О. М. Топузова; укл. М. В. Головка. К. : НАПН України, 2021. 116 с. URL : <https://doi.org/10.32405/978-966-644-605-6-116>.
37. Теоретична механіка: збірник задач: навч. посібник / [за ред. М.А.Павловського]. К.: Техніка, 2007. 400 с.
38. Теоретична механіка : підручник / Л.М.Березін, С.О.Кошель. К.: Центр навчальної літератури, 2018. 118 с.
39. Топузов О. М., Засека Т. М. Науково-методичний супровід нової української школи. Вісник Національної академії педагогічних наук України. Том 3 №2 (2021). URL: <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/200>.
40. Фізика для університетів. Повний курс в одному томі / за ред. П.Воловик. К.:

Перун, 2005. 864 с.

41. Фізика. Модуль 1. Механіка. / А.Бовтрук, С.Меняйлов, А.Поліщук, Б.Ляхін, Ю.Герасименко. К.: Вид-во НАУ, 2010. 256 с.

42. Фізика. Модуль 2. Молекулярна фізика і термодинаміка / А.В'яла, В.Благовістна, С.Меняйлов, А.Поліщук. К.: Вид-во НАУ, 2010. 192 с.

43. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики : технологічний аспект. Херсон : Айлант, 2005. 220 с.

44. Школа О.В. Основні елементи професіограми вчителя фізики. Теоретико-методичні засади фахової підготовки вчителів фізики та математики в умовах освітнього інформаційного середовища : кол. монографія. Донецьк : ЛАНДОН-XXI, 2012. 241 с. /С.5-12 (вступ), С.41-60 (розділ 1), С. 237-240 (висновки)/.

45. Школа О.В. Формування предметної компетентності учнів з фізики в умовах інтерактивного навчання. Наукові записки Бердянського держ. пед. ун-ту. Педагогічні науки : зб. наук. праць. Вип.2. Бердянськ : БДПУ, 2020. С.227-235. URL: <https://pedagogy.bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2020/11/25.pdf>.

46. Шут М.І., Бережний П.В., Касперський А.В. Мова фізики : довідковий навч. посібник. К. : НПУ, 2000. 37 с.

47. Шут М. І., Благодаренко Л.Ю., Андріанов В.М. Історія фізичних досліджень в Україні у навчанні фізики : навч.-метод. посібник. К. : Шкільний світ, 2008. Ч.1. №3 (339). січень 2008. 74 с. Ч.2. №4 (340). лютий 2008. 44 с. (Бібліотека журналу “Фізика”).

6. Список рекомендованих електронних ресурсів:

- Сайт Міністерства освіти і науки України. URL : <http://www.mon.gov.ua>.
- Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. URL: <http://www.mon.gov.ua>.
- Електронні версії підручників. URL: <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/elektronni-versiyi-pidruchnikiv>.
- Концепція Нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>.
- Електронні версії підручників. URL: <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/elektronni-versiyi-pidruchnikiv>.
- Сайт “Шкільні підручники”. URL: <http://pidruchnyk.com.ua>.
- Сайт Підручники з фізики для вищих навчальних закладів. URL: <https://www.yakaboo.ua/ua/knigi/uchebnaja-literatura-pedagogika/studentam-i-aspirantam/fizika.html>.
- Бібліотека Бердянського державного педагогічного університету. Веб-ресурси. URL: <https://library.bdpu.org/elektronni-haluzevi-biblioteky>.

Орієнтовний перелік підручників з фізики**для основної та старшої школи:**

1. Фізика. 7 клас : підручник / В.Г.Бар'яхтар, С.О.Довгий, Ф.Я.Божинова. Х.: Ранок, 2015. 266 с.
2. Фізика. 7 клас : підручник / Божинова Ф.Я., Кірюхін М.М., Кірюхіна О.О. Харків: Ранок, 2007. 192 с.
3. Фізика. 7 клас : підручник / Г.І.Генденштейн Харків: Гімназія, 2007. 209 с.
4. Фізика. 7 клас : підручник / Ільченко В.Р., Ільченко О.Г., Куликовський С.Г. Полтава: Довкілля, 2007. 160 с.
5. Фізика. 7 клас : підручник / Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. К.: Перун, 2000. 168 с.
6. Фізика. 7 клас : підручник / Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю. К.-Ірпінь: Перун, 2014. 256 с.
7. Фізика. 8 клас : підручник / В.Г.Бар'яхтар, Ф.Я.Божинова, С.О.Довгий, О.О.Кірюхіна. Х.: Ранок, 2016. 237 с.
8. Фізика. 8 клас : підручник / Сиротюк В.Д. К.: Генеза, 2016. 216 с.
9. Фізика. 8 клас : підручник / Божинова Ф.Я., Ненашев І.Ю., Кірюхін М.М. К.: Ранок, 2008. 256 с.
10. Фізика. 8 клас : підручник / Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. К.: Генеза, 2008. 209 с.
11. Фізика. 8 клас : підручник / Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю. К.-Ірпінь: Перун, 2016. 242 с.
12. Фізика. 9 клас : підручник / В.Г.Бар'яхтар, Ф.Я.Божинова, С.О.Довгий. Х.: Ранок, 2017. 269 с.
13. Фізика. 9 клас : підручник / Сиротюк В.Д. К.: Генеза, 2017. 248 с.
14. Фізика. 9 клас / Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю. К.-Ірпінь: Перун, 2014. 212 с.
15. Фізика. 10 клас : підручник : рівень стандарту / В.Г.Бар'яхтар, С.О.Довгий, Ф.Я.Божинова. Х.: Ранок, 2018. 269 с.
16. Фізика. 10 клас : підручник / С.У.Гончаренко. К. : Освіта, 2002. 319 с.
17. Фізика. 10 клас : підручник / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. К.: Генеза, 2010. 296 с.
18. Фізика. 10 клас : підручник / Сиротюк В.Д., Баштовий В.І. К.: Освіта, 2010. 304 с.
19. Фізика. 10 клас : підручник / Л.Е. Генденштейн, І.Ю. Ненашев. Харків: Гімназія, 2010. 272 с.
20. Фізика. 11 клас : підручник / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. К.: Генеза, 2011. 288 с.
21. Фізика. 11 клас : підручник / С.У.Гончаренко. К. : Освіта, 1995. 295 с.
22. Фізика. 11 клас / Бар'яхтар В.Г., Довгий С.О., Божинова Ф.Я. Харків: Ранок, 2019. 272 с.
23. Фізика. 11 клас : підручник / В.Д. Сиротюк, Ю.Б. Мирошніченко. К. : Генеза, 2019. 223 с.
24. Фізика. 11 клас : підручник / Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. К.: Генеза, 2011. 262 с.
25. Фізика. 11 клас : збірник задач / І.М. Гельфгат, І.Ю. Ненашев. Харків: Гімназія, 2004. 95 с.

**Організація та порядок дистанційного проведення підсумкової атестації здобувачів
вищої освіти зі спеціальності «014 Середня освіта (Фізика)»
з використанням інформаційно-комунікаційних технологій в Бердянському
державному педагогічному університеті під час дії воєнного стану**

Розклад проведення підсумкової атестації здобувачів вищої освіти зі спеціальності «014 Середня освіта (Фізика)» у Бердянському державному педагогічному університеті в 2024-2025 навчальному році під час дії воєнного стану відповідно до затвердженого графіку. Початок екзаменів о 09:00.

Режим проведення. Підсумкова атестація проводиться дистанційно в синхронному режимі (режимі онлайн) у форматі відеоконференцій на платформі Zoom із обов'язковою відеофіксацією (повним записом), автентифікацією здобувачів вищої освіти. Запрошення здобувачів вищої освіти на відеоконференцію здійснюється засобами телекомунікаційного зв'язку (через усі доступні засоби, які використовувались впродовж дистанційного навчання – особисті електронні поштові скриньки, месенджери Вайбер, Телеграм, WhatsApp). Відповідні інформаційні матеріали розміщуються на освітній платформі Moodle.

Процедура проведення. Підсумкова атестація під час дії воєнного стану розпочинається із підключення здобувачів вищої освіти, які її проходять, та членів екзаменаційної комісії до відеоконференції та увімкнення її відеофіксації (запису).

Підсумкова атестація під час дії воєнного стану проводиться після автентифікації здобувачів вищої освіти, що передбачає:

- встановлення аудіо та візуального контакту зі здобувачами вищої освіти на вибраній платформі відеоконференцій за допомогою логіна (ідентифікатора) і пароля;
- демонстрацію студентського квитка у тому числі Е-студентського квитка або документа, що посвідчує особу (паспорт громадянина України у формі книжечки або картки, паспорт громадянину України для виїзду за кордон у тому числі Е-паспорт і е-паспорт для виїзду за кордон);
- члени комісії фіксують факт присутності здобувача вищої освіти та відповідність і дійсність представленого ним документа.

У разі повітряної тривоги або інших форс-мажорних обставин під час проведення підсумкової атестації хоча б у одного із членів екзаменаційної комісії або у більшості (50% + 1 особа) здобувачів вищої освіти, проведення підсумкової атестації призупиняється й продовжується одразу після стабілізації безпекової ситуації. Якщо небезпечна ситуація виникла під час проведення підсумкової атестації у одного або декількох здобувачів вищої освіти (не більше 50% від присутніх), вони мають право призупинити складання підсумкової

атестації й продовжити одразу після стабілізації безпекової ситуації або скласти її в інших час, узгоджений з екзаменаційною комісією, але не пізніше 30.06.2025 р. При цьому складання підсумкової атестації для інших здобувачів вищої освіти, які мають стабільну безпекову ситуацію, продовжується.

При синхронному режимі, з метою попередження ризиків технічних збоїв під час складання здобувачами вищої освіти підсумкової атестації застосовується індивідуальний підхід, що передбачає можливість повторного підключення. Для здобувачів вищої освіти, які не мають технічних засобів або постійного підключення до мережі Інтернет, або які не змогли доєднатися до підсумкової атестації за розкладом через форс-мажорні обставини надається можливість проведення підсумкової атестації в інший спосіб та/або час, але не пізніше 30.06.2025 р.

Форма та процедурні особливості проведення підсумкової атестації. Випусковою кафедрою фізики та методики навчання фізики визначено та вченою радою факультету фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти Бердянського державного педагогічного університету затверджено проведення підсумкової атестації *в усній формі*.

У встановлений розкладом час початку екзамену секретар/голова екзаменаційної комісії розпочинає відеоконференцію, долучає до неї членів екзаменаційної комісії та здобувачів, допущених до екзамену. Членами комісії здійснюється автентифікація здобувачів, яких секретар інформує про правила проведення екзамену та часові обмеження.

Здобувач вищої освіти готує відповідь на питання екзаменаційного білету і в режимі відеоконференції відповідає на питання екзаменаційного білету та додаткові запитання членів екзаменаційної комісії.

Члени екзаменаційної комісії оцінюють відповіді здобувачів вищої освіти.

Зміст і структура завдань. Екзаменаційний білет містить 3 компетентнісно зорієнтованих питання:

- теоретичне питання з методики навчання фізики;
- практичну задачу з фізики;
- практичне завдання з методики навчання фізики.

Формат подання відповідей. На перше, теоретичне, та третє, практичне питання, здобувач відповідає усно. До другого питання надсилає кінцеву відповідь, користуючись чатом платформи Zoom і усно відповідає на запитання членів комісії в разі їх виникнення.

Оцінювання відповідей. Підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою формується на основі індивідуальних оцінок усіх членів екзаменаційної комісії. *Критерії оцінювання* наведені в додатку 1 до програми підсумкової атестації.

Голова екзаменаційної комісії оголошує результати екзамену та вносить їх у протокол засідання екзаменаційної комісії.