

Міністерство освіти і науки України  
Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького

Факультет інформатики, математики та економіки

«Затверджую»  
Перший проректор

\_\_\_\_\_ Н.І. Глебова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2025 р.

**Програма**

комплексного екзамену з фізики

Ступінь вищої освіти:

**«Магістр»**

Спеціальність:

**014.04 Середня освіта (Математика)**

Освітньо-професійна програма: **Середня освіта. Математика. Фізика**

Галузь знань:

**01 Освіта**

Програма комплексного екзамену з фізики /Укладачі:  
Фоменко В.Г., Спірінцев Д.В., Муртазієв Е.Г.– Мелітополь: МДПУ  
ім. Богдана Хмельницького, 2025. – 20 с.

Ухвалено засіданням кафедри математики і фізики  
(Протокол № 14 від 23.05.2025 р.)

Рекомендовано Радою факультету інформатики і математики МДПУ  
імені Богдана Хмельницького (Протокол № 7 від 28.05.2025 р.)

## ВСТУП

Програма «Комплексного екзамену з фізики» укладена відповідно до освітньо-професійної програми Середня освіта Математика. Фізика, ступеня вищої освіти магістр, спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика).

Державний екзамен передбачає комплексну перевірку й оцінку науково-теоретичної і практичної підготовки здобувачів освітнього ступеня «магістр» до практичної діяльності в загальноосвітній школі, опанування загальних засад методології наукової та професійної педагогічної діяльності, формування загальних та професійних компетентностей, необхідних для ефективного розв'язування комплексних проблем у професійній педагогічній діяльності в закладах загальної середньої освіти.

Програма екзамену містить комплекс питань, що охоплюють зміст методики викладання фізики. Курс методики викладання фізики передбачає: формування у майбутніх вчителів фізики якостей, необхідних для свідомої і компетентної організації навчальної роботи в середній загальноосвітній школі; опанування змісту і структури курсу фізики основної школи; володіння технологіями навчання учнів, технікою та методикою проведення фізичного експерименту, методикою розв'язування задач.

Кожний білет містить три питання: перше - з методики викладання фізики (теоретичне питання), друге – практичне питання методики викладання фізики в загальноосвітній школі, третє - тести з методики викладання фізики.

Під час підготовки відповіді на питання екзаменаційного білету студент має право користуватися чинними програмами з фізики для середньої загальноосвітньої школи, методичними рекомендаціями до шкільного демонстраційного експерименту та підручниками з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів, якщо в білеті є питання про планування та проведення уроку за визначеною темою.

### **1. Мета та завдання комплексного екзамену з фізики**

**1.1. Метою** комплексного екзамену з фізики є перевірка готовності майбутніх вчителів фізики до професійної діяльності.

**1.2. Завдання** комплексного екзамену з фізики: перевірка й оцінка рівня професійної підготовки здобувача: знання фактичного матеріалу курсу фізики основної школи; знання теоретичних основ методики викладання фізики в основній школі та в старшій школі, їх практичного застосування в плануванні уроків; знання технічних та методичних особливостей використання демонстраційного експерименту та інших засобів наочності; вміння здійснювати науково-методичний аналіз задач; розуміння сутності змісту, принципів, форм, методів і прийомів навчально-виховної діяльності у загальноосвітній школі, вміння застосовувати їх на практиці.

**1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні:**

*Знати:*

- фактичний матеріал курсу фізики основної школи;
- зміст, ідеї і принципи побудови Державного стандарту базової і повної середньої освіти і програми з фізики;
- етапи формування основних структурних елементів фізичних знань: фізична величина, фізичне явище, закон, методи фізичної науки;
- технології навчання фізики та доцільність їхнього використання в процесі вивчення певної теми;
- методичні особливості використання демонстраційного експерименту та інших засобів наочності відповідно до завдань вивчення розділу, теми і програмних вимог;
- узагальнені плани вивчення фізичної величини, явища, закону, приладу;
- основні етапи розв'язування фізичної задачі.

*Вміти:*

- конструювати цілі, зміст, методи, засоби і форми навчального процесу з фізики;
- здійснювати науково-методичний аналіз структури та змісту розділу, теми відповідно до навчальної програми;
- здійснювати науково-методичний аналіз задачі та використовувати фізичні знання для її розв'язування;

- реалізовувати дидактичні принципи навчання в процесі вивчення певного розділу, теми;
- висловлювати думки, обґрунтовувати фізичні знання;
- виявляти складні для розуміння учнями питання та пропонувати методичні прийоми їх пояснення;
- використовувати демонстраційний експеримент та інші засоби наочності для досягнення поставленої мети;

## **2. Програми навчальних дисциплін, які виносяться на комплексний екзамен з фізики**

### **2.1. Програма навчальної дисципліни «Методика викладання фізики»**

#### **1. Загальні питання методики викладання фізики**

Тема 1. Методика викладання фізики як педагогічна наука

*Інформаційний обсяг теми.* Методика викладання фізики як педагогічна наука, її предмет, зміст і завдання. Методи дослідження методики викладання фізики як науки. Фізика як навчальний предмет. Методика викладання фізики - основа фахової підготовки вчителя фізики. Можливі системи побудови курсу фізики. Документи, що регламентують навчальний процес в середній загальноосвітній школі.

Тема 2. Цілі викладання фізики, зміст і структура курсу фізики в середніх загальноосвітніх закладах

*Інформаційний обсяг теми.* Цілі викладання фізики як системоутворюючий фактор. Способи задання цілей викладання фізики. Соціально-особистісний підхід до задання цілей викладання фізики. Таксономія цілей викладання фізики. Основні цілі викладання фізики: формування фізичних знань; розвиток експериментальних умінь і навичок на уроках фізики; формування наукового світогляду; розвиток мислення; екологічне навчання учнів на уроках фізики; формування мотивів учіння і пізнавальних інтересів. Принципи відбору змісту курсу фізики і його структурування. Структура і зміст курсу фізики основної школи. Фізична картина світу як предмет вивчення в шкільному курсі фізики.

Тема 3. Методи та засоби викладання фізики

*Інформаційний обсяг теми.* Теоретичні основи методів викладання фізики. Взаємозв'язок методів навчання й методів наукового пізнання. Дидактична система методів викладання фізики. Пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, метод проблемного викладу навчального матеріалу, дослідницький метод. Частинно-методична система методів навчання фізики. Шкільний фізичний кабінет і його обладнання. Основні типи шкільних фізичних приладів і їх особливості. Технічні засоби навчання і методика їх використання на уроках фізики. Використання комп'ютера в навчальному процесі з фізики. Сучасний навчально-методичний комплекс для навчання фізики. Робота з класною і мультимедійною дошкою. Таблиці і моделі.

Тема 4. Форми організації навчального процесу з фізики

*Інформаційний обсяг теми.* Види організаційних форм навчання з фізики. Сучасний урок з фізики. Структура уроку фізики як цілісна система. Структурно-логічні схеми різних типів уроків з фізики. Нетрадиційні уроки фізики. Значення позакласної та позашкільної роботи у вивченні фізики. Факультативні заняття з фізики, їх зміст, структура і організація. Організація та методика проведення екскурсій. Організація і проведення гурткової роботи з фізики і техніки. Вечори і конференції з фізики і техніки. Проведення шкільних фізичних олімпіад.

Тема 5. Навчальний фізичний експеримент, його структура і завдання

*Інформаційний обсяг теми* Зв'язок навчального фізичного експерименту із науковим. Види навчального фізичного експерименту. Демонстраційний експеримент та дидактичні й технічні вимоги до нього. Методика і техніка проведення демонстраційного фізичного експерименту. Діяльність учителя фізики під час демонстрації дослідів.

Тема 6. Перевірка досягнення учнями цілей викладання фізики

*Інформаційний обсяг теми.* Значення і функції перевірки знань учнів. Методи, форми і засоби перевірки знань, умінь учнів з фізики. Усний і письмовий контроль знань. Тести. Методика проведення заліку і екзамену з фізики.

Тема 7. Технології навчання учнів фізики

*Інформаційний обсяг теми.* Теоретичні основи технологій навчання фізики. Індивідуалізація і диференціація навчання.

Розвивальне навчання. Проблемне навчання. Діяльнісний підхід у навчанні фізики. Планування роботи вчителем фізики. Підготовка вчителя фізики до уроку. Складання плану і конспекту уроку. Річний і календарно- тематичний план. Формування в учнів фізичних понять. Узагальнення і систематизація знань з фізики. Формування в учнів узагальнених і експериментальних умінь. Навчання учнів розв'язуванню фізичних задач. Фізичні задачі, їх значення і місце в навчанні фізики. Класифікація задач з фізики. Технологія розв'язування фізичних задач. Методика навчання учнів розв'язувати фізичні задачі. Особливості розв'язування задач різних типів.

## **2. Методика викладання фізики в основній школі**

Тема 1. Особливості методики вивчення фізики в 7 класі

*Інформаційний обсяг теми.* Методика вивчення розділу «Починаємо вивчати фізику»: формування понять про фізичне явище, наукові методи пізнання природи, фізичну величину, взаємодію тіл.

Методика вивчення розділу «Будова речовини»: формування понять маса, густина, будова речовини (атоми і молекули), рух та взаємодія молекул. Методика розв'язування задач з розділу “Будова речовини”.

Науково-методичний аналіз розділу «Світлові явища». Особливості формування основних понять геометричної оптики. Використання фізичного експерименту. Методика вивчення явищ прямолінійного поширення світла, відбивання світла та заломлення. Формування знань про основні точки і лінії лінз та вмінь і навичок побудови зображення в лінзах. Методичні особливості ознайомлення учнів з оптичними системами в основній школі — лупа, око, фотоапарат, проекційний апарат, мікроскоп, телескоп. Методика розв'язування задач з розділу “Світлові явища”.

Тема 2. Особливості методики вивчення фізики в 8 класі.

*Інформаційний обсяг теми.* Методика вивчення розділу «Механічний рух». Формування основних понять і закономірностей прямолінійного рівномірного руху, обертового і коливального руху.

Методика вивчення розділу «Взаємодія тіл». Формування понять інертності, маси і сили. Особливості вивчення сили тяжіння і ваги тіла, сили пружності, сили тертя. Вивчення основних явищ і законів розділу. Методика вивчення елементів статyki в основній

школі. Методика вивчення теми «Тиск твердих тіл, рідин і газів». Формування основних понять і законів теми. Методика розв'язування задач з розділу «Взаємодія тіл».

Методика вивчення розділу «Робота і енергія». Формування основних понять і законів розділу: механічна робота, потужність, енергія, прості механізми, “золоте правило механіки”, коефіцієнт корисної дії, закон збереження механічної енергії. Методика розв'язування задач з розділу “Робота і енергія”.

Методика вивчення розділу «Теплові явища». Формування основних понять розділу: температура, кількість теплоти, внутрішня енергія, питома теплоємність, питома теплота плавлення, питома теплота пароутворення, теплопровідність, конвекція, випромінювання, питома теплота згоряння палива, коефіцієнт корисної дії нагрівника. Методика вивчення процесів переходу речовини з одного агрегатного стану в інший. Пояснення принципу дії теплових машин, будова і принцип дії двигуна внутрішнього згоряння. Методика розв'язування задач з розділу “Теплові явища”.

Тема 3. Особливості методики вивчення фізики в 9 класі

*Інформаційний обсяг теми.* Методика вивчення розділу «Електричне поле». Формування основних понять і законів розділу: електризація тіл, електричний заряд, електричне поле, закон Кулона.

Методика вивчення розділу «Електричний струм». Формування основних фізичних величин розділу: сила струму, напруга, електричний опір, питомий опір, робота, потужність. Закон Ома для ділянки кола. Послідовне та паралельне з'єднання опорів. Реостат. Закон Джоуля-Ленца, електричні нагрівальні прилади. Методика вивчення тем: «Електричний струм у металах та електролітах», «Електричний струм у газах і напівпровідниках». Методика розв'язування задач з розділу “Електричний струм”.

Методика вивчення розділу «Магнітне поле». Формування основних понять розділу: «магнітне поле», «постійні магніти», електромагнітна індукція. Методика вивчення теми «сила Ампера». Методика вивчення теми «Електромагнітна індукція»; будова і принцип дії електричного двигуна, генератора, електровимірювальних приладів. Методика розв'язування задач з розділу “Магнітне поле”.

Науково-методичний аналіз розділу «Атомне ядро. Ядерна енергетика». Формування поняття про радіоактивне випромінювання,



його властивості та способи реєстрації. Методика розв'язування задач з розділу “ Атомне ядро. Ядерна енергетика ”.

### **3. Державний стандарт як основа модернізації змісту загальної фізичної освіти.**

Основні змістові лінії побудови шкільної фізичної освіти. Характеристика навчальних планів основної і старшої школи. Диференціація навчання фізики. Рівнева диференціація. Скласти завдання для тематичної атестації за темою «Кінематика» (10 кл.) з використанням рівневої диференціації. Планування роботи вчителя фізики. Види планування. Скласти календарно-тематичний план вивчення теми «Динаміка» (10 кл.). Підготовка вчителя до уроку. План уроку, його призначення, можливе оформлення та використання на уроці. Скласти план уроку вивчення нового навчального матеріалу на тему «Основні положення спеціальної теорії відносності» (10 кл.).

Демонстраційний експеримент з фізики. Методичні вимоги до підготовки і проведення демонстраційного досліджу. Скласти план фрагменту уроку з вивчення ізопроеесів (10 кл.), на якому продемонструвати дотримання вказаних вимог. Фронтальні лабораторні роботи. Шляхи підвищення пізнавальної активності учнів під час виконання лабораторних робіт. родемонструвати реалізацію вказаних шляхів на прикладі уроку на тему: «Лабораторна робота «Дослідження рівноваги тіла під дією декількох сил» (10 кл.).

Роль і місце задач в курсі фізики середньої школи. Класифікація задач. На прикладі однієї – двох задач продемонструвати методику розв'язування довільної задачі з фізики. Використання алгоритмів при розв'язуванні задач з фізики. Проілюструвати методику використання алгоритму при розв'язуванні задачі на рух тіл по похилій площині під дією кількох сил (10 кл.). Методика організації заняття з розв'язування задач. Шляхи активізації пізнавальної активності учнів на уроках розв'язування задач. Для ілюстрації розробити план уроку узагальнення і систематизації знань з теми «Основи термодинаміки» (10 кл.).

Класифікація задач з фізики. Експериментальні задачі. Прodeмонструвати методику розв'язування різних типів експериментальних задач. Творчі (олімпіадні) задачі з фізики, їх характерні ознаки. Підібрати тексти завдань для шкільної олімпіади з фізики для 11 кл.

Методика організації заняття з розв'язування задач. Способи активізації пізнавальної активності учнів на уроках розв'язування задач. Для ілюстрації розробити план уроку формування вмінь розв'язувати задачі та розвитку знань з теми «Властивості газів, рідин, твердих тіл» (10 кл.).

Методика формування уявлення про рівномірний прямолінійний рух. Продемонструвати різні методичні підходи до формування вказаного поняття. Методика формування поняття про рівноприскорений прямолінійний рух. Продемонструвати різні методичні підходи до формування вказаного поняття.

Гурткова робота з фізики. Фізичні та фізико-технічні гуртки. Скласти план роботи фізичного гуртка на семестр. Вечори з фізики. Методика підготовки і проведення. Скласти сценарій фізичного вечора. Тиждень фізики в школі. Методика підготовки і проведення. Скласти програму (сценарій) тижня фізики.

Комп'ютеризація навчально-виховного процесу з фізики. Дидактичні можливості використання комп'ютера при вивченні нового матеріалу. Навести конкретні приклади з уроків. Дидактичні можливості використання комп'ютера при розв'язуванні задач з фізики. Навести конкретні приклади. Дидактичні можливості використання комп'ютера при виконанні лабораторних робіт з фізики (на прикладі конкретних лабораторних робіт).

Провести науково-методичний аналіз теми «Основи термодинаміки» в 10 кл. в чому методичні особливості вивчення теми?

Фізичний практикум. Шляхи підвищення пізнавальної активності учнів під час виконання фізичного практикуму. Продемонструвати реалізацію вказаних шляхів на прикладі методики організації і проведення фізичного практикуму в 10 класі. Фізичний практикум. Шляхи підвищення пізнавальної активності учнів під час виконання фізичного практикуму. Продемонструвати реалізацію вказаних шляхів на прикладі методики організації і проведення фізичного практикуму в 11 класі.

Узагальнююче заняття як засіб узагальнення і систематизації знань з фізики. Для ілюстрації розробити план узагальнюючого заняття на тему «Електричне поле і струм» (11 клас). Методика формування уявлення про електричний струм. Продемонструвати різні методичні підходи до формування вказаного поняття (11 клас). Методика формування уявлення про електромагнітну індукцію. Продемонструвати різні методичні підходи до формування вказаного поняття. Методика формування уявлення про випромінювання і

поглинання світла атомами. Продемонструвати різні методичні підходи до формування вказаного поняття.

Провести науково-методичний аналіз теми «Атомна і ядерна фізика» в 11 кл. Пояснити методичні особливості вивчення теми. Провести науково-методичний аналіз теми «Електромагнітне поле» в 11 кл. Пояснити методичні особливості вивчення теми.

Графічні задачі. Продемонструвати методику розв'язування різних типів графічних задач.

## **2.2. Рекомендована література**

*Основна:*

1. Божинова Ф.Я. Фізика. 7 клас: Підручник /Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. - Х.: Видавництво «Ранок», 2007. - 192 с.
2. Божинова Ф.Я. Фізика. 8 клас: Підручник /Ф.Я. Божинова, І.Ю. Ненашев, М.М. Кірюхін. - Х.: Видавництво «Ранок», 2008. - 256 с.
3. Божинова Ф.Я. Фізика. 9 клас: Підручник для загальноосвіт. навч. закладів / Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. - Х.: Видавництво «Ранок», 2009. - 224 с.
4. Вивчення фізики в 7 класі 12-річної школи: Метод. посіб. /О.І. Бугайов, М.В. Головка, Л.А. Закота та ін. - К.: Шк. світ, 2007. - 128 с.
5. Викладання фізики у 8 класі 12-річної школи: ч. II /упоряд. М.В. Головка. - К.: Шк. світ, 2009. - 128 с.
6. Песін О.І. Фізика. 7 клас: Методика викладання. /О.І. Песін - Х.: Веста: Видавництво «Ранок», 2007. - 192 с.
7. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія 7 - 12 класи. Київ - Ірпінь: Перун, 2005. - 82 с.

*Додаткова:*

1. Гельфгат І.М. Усі уроки фізики. 7 клас. /І.М. Гельфгат, О.М. Петрикова. - Х.: Основа, 2007. 144 с.
2. Державний стандарт базової і повної середньої освіти / Освітня галузь «Природознавство» // Освіта України. - 2004. - №5.
3. 3. Іванова Ж.В. Фізика. 8 клас: Розробки уроків /Ж.В. Іванова. - Х.: Видавництво «Ранок», 2008. - 256 с.

4. 4. Іванова Ж.В. Фізика. 9 клас: Розробки уроків /Ж.В. Іванова. - Х.: Веста: Видавництво «Ранок», 2009. - 256 с.
5. Коршак Є.В. Фізика: 8 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. /Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. - К.: Генеза, 2008. - 208 с.
6. Мовчан А.О. Уроки фізики в питаннях та відповідях. 7 клас. /А.О. Мовчан. - Х.: Основа, 2006. - 160 с.
7. Мовчан А.О. Уроки фізики в питаннях та відповідях. 8 клас. /А.О. Мовчан - Х.: Основа, 2006 - 176 с.

### **1. Критерії оцінювання відповідей здобувачів**

*Критеріями оцінювання знань здобувачів та їх готовності до професійної діяльності є:*

- рівень володіння категоріальним апаратом і термінологією;
- глибина наукового аналізу і повнота розкриття питання;
- чіткість, логічність і послідовність викладання засвоєних знань;
- уміння проілюструвати науково-теоретичні знання практичними прикладами.

Результати складання державного екзамену оцінюються за національною шкалою та в системі ECTS. Підсумковий рейтинговий бал є сумою рейтингових балів:

- теоретичне питання із загальної методики викладання фізики - 40 балів;
- практичне питання із спеціальної методики викладання фізики – 40 балів;
- тести - 20 балів

Правильна відповідь на тестове завдання оцінюється в 1 бал.

Критерії оцінювання відповідей здобувачів на питання білету:

| Оцінка за шкалою ECTS | Критерії оцінювання відповідей студентів на питання білету                                                                                                                     |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| А<br>36-40<br>балів   | Здобувач дає повну і вичерпну відповідь на питання білету .<br>Здобувач на високому рівні: опанував програмний матеріал;<br>вміє обґрунтовувати знання, аналізувати явища, які |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку; чітко, лаконічно, логічно відповідає на поставлені питання; застосовувати теоретичні положення на практиці та розв'язувати практичні завдання. Вільно володіє науковою термінологією, змістом відповіді на питання білету, має власні погляди, наводить приклади, що ілюструють відповідь.                                                                                      |
| В<br>31-35<br>балів  | Здобувач опанував програмний матеріал, вміє обґрунтовувати знання, застосовувати теоретичні положення на практиці, дає аргументовані відповіді на поставлені питання. Під час відповіді здобувач допустив деякі неточності або відповів неповно за умови, що принципові моменти питання розкриті правильно, а при розв'язанні практичного завдання допущені лише незначні неточності.                                      |
| С<br>26-30<br>балів  | Здобувач виявив міцні знання програмного матеріалу, включаючи аргументовані відповіді на поставлені питання, які, однак, містять певні неточності, за вміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач; здобувач допускає несуттєві помилки і не може чітко й повно відповісти на додаткові запитання за умови, що допущені помилки усуваються самим здобувачем, коли на них вказує екзаменатор. |
| Д<br>21-25<br>балів  | Відповіді здобувача нечіткі, неповні, містять декілька суттєвих неточностей. При розв'язанні практичного завдання допущені помилки і порушена логіка, що вплинуло на результат та правильність висновків.                                                                                                                                                                                                                  |
| Е<br>16-20<br>балів  | Здобувач виявив слабкі знання навчального матеріалу. Відповіді на питання білету неточні або мало аргументовані, з порушенням послідовності їх викладу, слабе застосування теоретичних положень при виконанні практичних завдань.                                                                                                                                                                                          |
| FX<br>11-15<br>балів | Здобувач виявив фрагментарні знання програмного матеріалу. Відповіді на питання білету неточні або мало аргументовані і, з порушенням послідовності їх викладу, слабе застосування теоретичних положень при виконанні практичних завдань.                                                                                                                                                                                  |
| F<br>1-10<br>балів   | Здобувач не опанував змістом програми в обсязі, передбаченому галузевим стандартом вищої освіти.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Характеристика повноти відповіді:

| <i>Повнота відповіді</i>  | <i>Відповідь на питання<br/>(максимальна кількість балів — 40)</i> |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Грунтова відповідь        | 31-40                                                              |
| Неповна відповідь         | 21-30                                                              |
| Не розкрито зміст питання | 11-20                                                              |
| Незадовільна відповідь    | 0-10                                                               |

### Шкала оцінювання

| За шкалою університету | За державною (національною) шкалою | За шкалою ECTS                                      |
|------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 90—100                 | Відмінно                           | A (відмінно)                                        |
| 82—89                  | Добре                              | B (дуже добре)                                      |
| 75—81                  |                                    | C (добре)                                           |
| 67—74                  | Задовільно                         | D (задовільно)                                      |
| 60—66                  |                                    | E (достатньо)                                       |
| 35—59                  | Незадовільно                       | FX (незадовільно з можливістю повторного складання) |
| 1—34                   |                                    | F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)    |

## **2. Зразки комплексних кваліфікаційних завдань**

1. Процес засвоєння знань з фізики: етапи і рівні.
2. Науково-методичний аналіз розділу «Світлові явища». Особливості формування основних понять та уявлень геометричної оптики: “світна точка”, “точкове джерело”, “промінь” світла, “світловий пучок”, “оптичне зображення”. Методичні

особливості використання демонстраційного експерименту під час вивчення розділу.

### 3. Тестові завдання.

### **3. Зразки відповідей на комплексні кваліфікаційні завдання.**

1. *Засвоєння* - пізнавальна активність особистості, внаслідок якої формуються знання, уміння та навички. Засвоєння знань характеризує внутрішній, психологічний аспект процесу учіння. В результаті засвоєння суспільно вироблені знання, уміння, способи інтелектуальної та практичної діяльності трансформуються у внутрішній досвід особистості, включаються в її структуру.

Засвоєння учнями знань відбувається поетапно:

1. *Сприймання* - первинне ознайомлення з новим матеріалом. Сприймання нових об'єктів та інформації опосередковується внутрішнім досвідом особистості: відбувається впізнавання предметів та явищ, їх віднесення до певних груп, понять, категорій.

2. *Осмислення* навчального матеріалу відбувається паралельно зі сприйманням: це розуміння інформації, встановлення зв'язків між явищами шляхом їх порівняння та аналізу, розкриття причинно-наслідкових залежностей.

3. *Узагальнення*, тобто виділення і об'єднання суттєвих рис, ознак предметів і явищ, здійснюється за допомогою операцій аналізу, абстрагування, порівняння і синтезу. Внаслідок узагальнення формулюються поняття, загальні закономірності, висновки, створюються класифікації, схеми. Узагальнені поняття та способи дій переносяться в нові ситуації.

4. *Закріплення* вимагає осмисленого, неодноразового відтворення матеріалу по частинах або в цілому. Під час організації навчального процесу слід обов'язково передбачити самостійне відтворення учнями засвоюваного навчального матеріалу. Закріплення здійснюється також в процесі виконання учнями різноманітних навчальних завдань, для чого варто розглянути матеріал в різних аспектах, з різних точок зору, на нових вправах, прикладах.

5. *Застосування* знань залежить від специфіки навчального

матеріалу і здійснюється в різноманітних видах діяльності: вправи, лабораторні роботи, розв'язування задач, навчальне дослідження.

Між описаними етапами існує нерозривний взаємозв'язок і взаємопроникнення. Міцність засвоєння знань залежить не тільки від наступної спеціальної роботи для їх закріплення, але й від первинного сприймання матеріалу, а осмислене його сприймання - не тільки від первинного ознайомлення, але й від наступної роботи.

Засвоєння нового навчального матеріалу може розпочинатися не зі сприймання готової інформації, а із з'ясування проблемної ситуації, яка веде учнів до відкриття певних взаємозв'язків, закономірностей, принципів.

Залежно від активності учнів у навчанні знання можуть засвоюватися на різних рівнях. Загалом можна виокремити п'ять рівнів засвоєння знань - від найнижчого до найвищого:

1) *рівень впізнавання* - відтворення нової інформації при повторному її сприйманні. Це найелементарніший рівень, за якого учень не здатний відтворити засвоєний матеріал з пам'яті без звернення до записів чи підручника, однак може впізнати правильну відповідь під час повторного її сприймання (наприклад, під час виконання тесту). Для досягнення цього рівня, як правило, достатньо хоча б раз сприйняти нову інформацію: прочитати параграф, вислухати пояснення вчителя;

2) *репродуктивний рівень* виявляється у точному чи близькому до точного відтворенні засвоєної інформації. Слід підкреслити, що здатність відтворити вивчений напам'ять матеріал не обов'язково свідчить про розуміння його суті. Учень може, наприклад, визубрити визначення поняття, однак не розуміти його істотних ознак і взаємозв'язків з іншими поняттями;

3) *рівень розуміння* виявляється у здатності пояснити сутність понять, законів, правил, принципів діяльності. Наприклад, учень може не лише сформулювати визначення теореми, але й довести її, проілюструвати певну закономірність власними прикладами. При цьому, однак, можлива ситуація, коли учні, розуміючи сутність певного теоретичного положення, відчують труднощі в його застосуванні на практиці під час розв'язування задач і виконання вправ;

4) *реконструктивний рівень* - застосування знань, умінь,



навичок за зразком чи в подібній ситуації (виконання завдань на засвоєні правила, розв'язування задач і прикладів за зразком, показаним учителем);

5) *творчий рівень* виявляється у здатності учня застосовувати засвоєні знання та уміння в новій, незнайомій для нього ситуації.

1. У розділі «Світлові явища» вивчаються явища, що пов'язані з розповсюдженням світла). Головна увага приділена питанням геометричної оптики. Разом з тим до розділу входить питання енергетичної оптики (фотометрія), а також питання хвильової оптики (дисперсія світла).

У центрі вивчення світлових явищ знаходяться 2 основні проблеми:

- Як поширюється світло від джерела в однорідному середовищі.

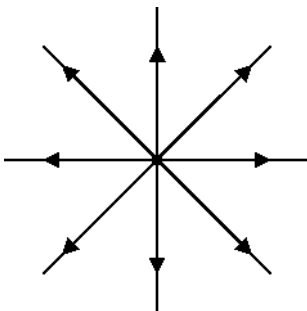
- Як поводить себе світло на межі двох оптично різних середовищ.

Програмою передбачено: виконання 4-х лабораторних робіт (демонстраційні,

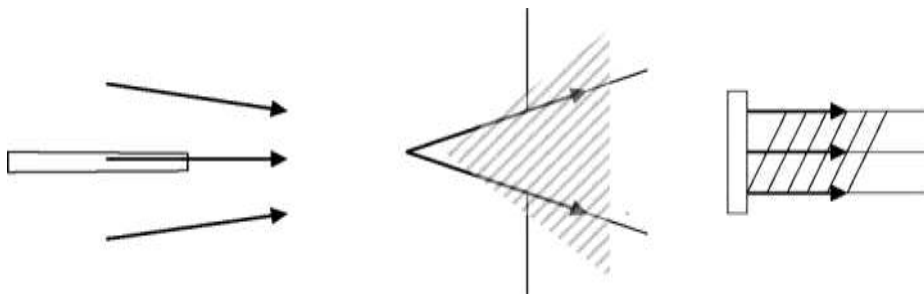
домашні спостереження (дисперсія світла), пошуково-конструкторські - «Складання найпростішого оптичного приладу», пошуково-дослідницькі - «Вивчення законів відбивання світла за допомогою плоского дзеркала»); розв'язування розрахункових задач із застосуванням формули лінзи. Якісні задачі спрямовані на формування вмінь пояснювати явища, з якими зустрічається людина в побуті, техніці. Розв'язування задач на застосування формули сили світла, освітленості неможливе, бо в курсі математики ще не вивчалась обернено пропорційна залежність. Можна не розглядати формулу освітленості, а пояснювати за допомогою демонстрацій, дослідів і спостережень (на якісному рівні) існування залежності освітленості від сили світла джерела та відстані від нього, від кута падіння променів. Лише за наявності відповідної математичної підготовки слід вимагати від учнів запис та формулювання законів заломлення світла.

При вивченні розділу оперують такими абстрактними поняттями як *світна точка, точкове джерело, промінь світла, оптичне зображення*, зміст яких слід розтлумачити учням у

взаємозв'язку одне з іншим. У методичній літературі, підручниках не розкривається необхідність їхнього введення. Тому пояснюємо, що з простими об'єктами простіше працювати, описувати їх, розбиратися в них, а будь-який складний об'єкт можна уявити як сукупність



точкових. Уведення поняття *точкове джерело* супроводжуємо такими поясненнями. Кожне джерело світла має геометричні розміри. За певних умов (розміри  $\ll$  відстані до приймача) джерело вважають



точковим. Якщо знехтувати геометричними розмірами точкового джерела, то отримаємо світну точку (ідеалізоване поняття, модель, що випромінює світло рівномірно в усіх напрямках). Тобто поняття «світна точка» - спрощене ідеалізоване уявлення точкового джерела. Таке уявлення дозволяє реально джерело уявити як сукупність світних точок. Світло від світної точки

поширюється рівномірно в усіх напрямках. Зображення поширення світла від світної точки представляємо малюнком, використовуючи математичне поняття промінь світла. За допомогою демонстрації, вводимо поняття світлового пучка. Форма його повторює форму діафрагми.

Розглянуті поняття є основою для формування поняття *оптичне зображення*. Демонстраційний експеримент фактично не розкриває механізм утворення оптичного зображення, тому важливо, щоб учні засвоїли, що оптичне зображення - це картина, отримана в результаті проходження через оптичну систему променів, які поширюються від об'єкта й відтворюють його контури та деталі. Наприклад, зображенням світної точки є точка перетину променів, що виходять з неї і перетворюються оптичною системою. Якщо відома структура зображення точки, яке дає оптична система, то можна будувати зображення будь-якого предмета.

При розгляді побудови зображення предмета учні знайомляться з поняттям «дійсне» та «уявне зображення предмета (точки)». Слід врахувати, що учні на даний момент не знають ролі ока в утворенні зображення. Тому під час пояснення утворення дійсного зображення звертаємо увагу на те, що промені, які приймають участь в утворенні зображення перетинаються в точці. Енергію світла, що переноситься цими променями, можна виявити фотоелементом, термометром, фотоплівкою.

В утворенні уявного зображення приймають участь продовження променів, що перетворюються оптичною системою. Термін «уявний» відображає той факт, що там, де ми бачимо зображення, пучки світла не перетинаються, а лише властивість нашого ока збирати на сітківці розбіжні пучки дає відчуття видності уявної точки. Світлова енергія в цю точку не попадає. Цей факт ілюструє дослід зі скляною вертикальною пластинкою і двома свічками: одною запаленою, іншою - ні. Вивчення розділу «Світлові явища» має ґрунтуватися на демонстраційному експерименті, тому що дослід з оптики є надзвичайно ефектними для сприйняття та ефективними для продуктивної роботи учнів на уроці.

Для забезпечення належних експериментальних основ вивчення геометричної оптики слід дотримуватись таких умов:

- Повне або часткове затемнення приміщення.

- Усунення яскравих сторонніх джерел світла, побічних засвіток (з цією метою використовують саморобні екрани, коробки, чохли. Виключити пряме попадання світла в очі учнів).

- Використання необхідних джерел світла: точкових джерел (лампа, свічка); джерел світлових пучків (універсальний проєкційний ліхтар на оптичній лаві, лазер).

Для виявлення шляхів поширення пучків світла у воді використовують світлорозсіювальні добавки: краплі туші; дрібки сажі; краплі молока; мильний розчин.

Основні прилади для вивчення законів геометричної оптики  
оптичний диск - шайба Гартля.