

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Кіровоградський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка

О.В. Слободяник

**Індивідуальні завдання  
до лабораторного практикуму  
з методики навчання фізики**

Посібник для студентів

*Науковий редактор С.П.Величко*

Кіровоград 2012

ББК 22.31

УДК 53(07)

С–48

**Слободяник О.В.** Індивідуальні завдання до лабораторного практикуму з методики навчання фізики: Посібник для студ. вищих пед. навч. закладів /Наук. ред.: С.П.Величко. – Кіровоград: Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2012.– 80 с.

**Рецензенти:** **Вовкотруб В.П.**, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання;

**Сальник І.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання.

У посібнику рекомендовано систему індивідуальних навчальних завдань, що мають на меті суттєво поліпшити рівень підготовки студентів до виконання фізичного практикуму з методики навчання фізики. До кожної лабораторної роботи рекомендовано теоретичне, експериментальне, дослідницьке індивідуальне завдання та завдання методичного характеру і таким чином активізується в цілому самостійна робота студентів як на стадії підготовки і виконання фізичного практикуму, так і на завершальному етапі у зв'язку з оформленням та формулюванням висновків про результати виконання роботи.

Посібник рекомендований для студентів спеціальності 6.040203 Фізика\* педагогічного ВНЗ.

Рекомендований до друку методичною радою КДПУ  
ім. В.Винниченка (протокол № 4 від 18 квітня 2012 року)

© Слободяник О.В., 2012

## ВСТУП

У фаховій підготовці майбутнього вчителя фізики важливу роль відіграє лабораторний практикум з питань методики і техніки шкільного фізичного експерименту. Виконуючи лабораторні роботи, студенти навчаються методично і технічно правильно ставити різноманітні фізичні експерименти, знайомляться з основами організації та оснащення шкільного кабінету фізики необхідним навчальним обладнанням, опановують значну кількість фізичних приладів промислового та саморобного виготовлення, вивчають основну методичну літературу з питань ефективного виконання демонстрацій, проведення фронтальних лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму та індивідуальних самостійних спостережень учнів в обсязі шкільного курсу фізики, а також роблять перші спроби оцінювати різні методичні рекомендації. Значне місце в лабораторному практикумі відводиться питанню розвитку у студентів винахідницьких здібностей, стимулюванню бажання проектувати і виготовляти нові прилади та удосконалювати існуючі. До кожної лабораторної роботи студентам пропонуються індивідуальні завдання (методичне - ІНМЗ, теоретичне - ІНТЗ та дослідницьке – ІНДЗ), які урізноманітнюють основні види пізнавально-пошукової діяльності студентів з урахуванням запровадженої кредитно-модульної системи організації навчального процесу. За цих обставин кожний із студентів виконує одне індивідуальне завдання за вказівкою викладача і подає звіт про його виконання.

Змістом частини робіт передбачено формування вмій і навичок щодо методики і техніки організації та проведення фронтальних лабораторних робіт за розділами чи темами курсу фізики. Змістом решти

робіт охоплено програму виконання робіт фізичного практикуму і експериментальних задач за відповідними розділами і темами.

Після виконання відповідних завдань на занятті до кожної демонстрації студент робить висновки, записує результати вимірювань і розрахунків. Разом з тим фіксує методичні особливості, які є найбільш характерними для кожного окремого дослідження чи варіанту виконання лабораторної роботи.

# **РОЗДІЛ 1. ІНДИВІДУАЛЬНІ НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ, ЇХНЯ РОЛЬ І МІСЦЕ В ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

## **1.1. Сутність та види індивідуальних навчальних завдань**

Якість та ефективність професійної підготовки будь-якого фахівця з вищою освітою беззаперечно залежить від діалектичної єдності процесу навчання і виховання, від забезпечення та стану реалізації у цьому процесі взаємозв'язку між теоретичною професійною складовою підготовки фахівця та практичною. За цих обставин особливу роль відіграє проблема організації та методичного забезпечення відповідними педагогічними технологіями самостійної роботи учнів (студентів) як під час різного роду занять, так і в поза навчальний час.

Розглядаючи освіту взагалі як засіб розвитку особистості та відтворення і спрямування її інтелектуального й духовного потенціалу у відповідному напрямку майбутньої практичної діяльності за сучасними освітніми поглядами та концепціями реформування освітньої галузі, слід належну увагу приділяти і таким аспектам, що у сучасних реаліях реформування системи підготовки фахівця (зокрема, підготовки майбутнього вчителя) стає актуальною проблема відповідного формування особистості, її культурного потенціалу, високого рівня психолого–педагогічної підготовки, готовності до саморозвитку і самовиховання.

У зв'язку із зазначеним, пошуки найбільш мобільних елементів діючої дидактичної системи у підготовці майбутнього вчителя і відповідний вплив на них та можливі зміни у цій системі зараз уже не дають бажаних результатів і не забезпечують необхідного високого рівня професійної майстерності та творчого підходу до професійного саморозвитку і самовдосконалення з урахуванням сучасних ринкових

вимог, бо такі зміни вирішуються безпосереднім здійсненням їх через систему самостійної роботи, де досить вагоме місце посідає власна діяльність студента, роль самої особистості.

Тут варто зазначити, що термін *творча самостійна робота* має розглядатися як діяльність суб'єкта, що обумовлена самостійним пошуком відповіді на будь-яку проблему з метою досягнення результатів, які можуть мати як об'єктивну, так і суб'єктивну новизну та оригінальність, а також перспективність і прогресивність за умов оволодіння суб'єктом навчання засобами організації власної діяльності. Основними структурними елементами самостійної роботи студента є мета і мотиви, які можуть бути як різноманітними, так і суперечливими, й одночасно визначати потреби, інтереси особистості, відповідність мотивів збагаченню знаннями та творчому засвоєнню майбутнім фахівцем професійного досвіду.

До того слід враховувати, що у процесі управління самостійною роботою студентів крім *організуючої, коректуючої та контролюючої функцій викладацької діяльності*, як досить вагоме себе зарекомендовує ще й опосередковане керівництво, яке зводиться до створення сприятливих умов для самостійної роботи, створення «творчої атмосфери» і т.п., що збуджує студента до професійного самовираження і творення.

Відтак, самостійна робота студентів є спланованою, організаційно і методично спрямованою пізнавальною діяльністю, яка відбувається без прямої допомоги викладача для досягнення конкретної мети, але за його завданням, під його керівництвом, у спеціально відведений для цього час. До того ж самостійна робота з предмета може бути передбаченою під час занять та в поза навчальний час.

Самостійна робота передбачає активну розумову чи практичну діяльність, пов'язану з пошуком найбільш раціональних способів виконання запропонованих завдань та з аналізом результатів роботи.

До найбільш поширених **видів** самостійної роботи відносяться: робота з навчальною і довідниковою літературою; різні форми роботи під час розв'язування задач; лабораторно–практичні роботи; фронтальний експеримент з елементами дослідницької роботи; робота з роздатковим матеріалом; робота зі схемами, діючими моделями, макетами; рецензування відповідей, доповідей товаришів; спостереження за дослідами, демонстраціями і висновки з них; виконання індивідуальних і групових завдань (наприклад, під час екскурсії); реферати тощо. У зв'язку із тенденціями комп'ютеризації усіх сфер діяльності людини також сьогодні ще додається: робота з персональним комп'ютером (ПК), опрацювання програмно–педагогічного забезпечення (ППЗ); роботи з електронними версіями дидактичних матеріалів, Інтернет–сайти і т. п. Тому узагальнюючи їх, можна виділити три **групи** самостійної роботи: 1 – робота з набуття нових знань; 2 – робота з формування умінь і навичок; 3 – робота з використання ЗУНів.

При цьому варто зауважити, які б види самостійної роботи не виконували учні (студенти) на заняттях, керівна роль залишається за вчителем. Сьогодні ця теза дещо зазнала зміни, деформації у посиленні ролі і значущості самостійної пошуково–пізнавальної навчальної діяльності учня, але вона передбачає обов'язкову діяльність учителя, а відтак здійснюється при наявності вчителя.

Під час відбору форм організації самостійної роботи студента обов'язковим є врахування основних принципів дидактики: принципу доступності і систематичності; зв'язку теорії з практикою; поступового

наростання складності завдання; принципу творчої активності; принципу диференційованого підходу до учнів та інші.

Самостійна робота викликає інтерес, якщо завданням притаманна новизна, коли пропонується досліджувати явища і процеси, використовуються нові методи дослідження чи вимірювання фізичних величин тощо. Різновиди самостійної роботи учнів (студентів) під час вивчення фізики добре представлені на рис.1. Організація такої роботи враховує, що вимоги до виконання самостійної роботи мають бути чітко і зрозуміло сформульовані. Не варто допускати крайності, а доцільно розумно співвідносити у навчанні викладання навчального матеріалу вчителем із самостійною роботою учнів.

За сучасними поглядами в педагогічній науці існують різні підходи до класифікування видів самостійної роботи студентів (СРС). Але з урахуванням дидактичної мети, яка вирішується у ході такої навчально-пізнавальної діяльності, можна виділити такі чотири типи:

**Перший тип СРС**, що спрямований на формування умінь виявити сутність об'єкта вивчення, пізнати об'єкт певної галузі знань на основі заданого алгоритму діяльності та посилань на цю діяльність з урахуванням умови завдання. Тут частіше всього самостійна робота зводиться до виконання домашніх завдань з метою опрацювання підручника, посібника, конспекту лекцій, інструкцій чи вказівок до таких завдань. Головне що у всіх завданнях представлено спосіб його виконання.

**Другий тип СРС** передбачає формування знань–копій і знань, що дають можливість розв'язувати типові завдання. У процесі пізнавальної діяльності студент відтворює і частково реконструює раніше засвоєний зміст навчального матеріалу, або змінні структури навчальної інформації: передбачається аналіз об'єкту вивчення, різних підходів до виконання



завдання, визначення найбільш доцільних способів виконання цього завдання.

**Третій тип СРС** спрямований на формування знань, які є основою для розв'язання нетипових завдань. Пізнавальна діяльність студента полягає у накопиченні нового досвіду на основі перенесення в інші умови діяльності, здійснюється аналіз незнайомих навчальних ситуацій і генерування суб'єктивно нової інформації, що зводиться до виконання, зазвичай, курсових, кваліфікаційних і дипломних робіт реферативного характеру.

**Четвертий тип СРС** пов'язаний із створенням передумов для творчої діяльності студентів. Пізнавальна діяльність студента зводиться до глибокого проникнення в сутність об'єкта вивчення, встановлення нових зв'язків, нових проблем та ідей, генерування нової інформації. Це, зазвичай, завдання науково–дослідного характеру, у тому числі курсові, дипломні та кваліфікаційні роботи творчо–дослідницького характеру.

Разом з тим досвід і дослідження стану готовності першокурсників до навчання у вищому навчальному закладі (ВНЗ) свідчать, що більшість із студентів перших курсів недостатньо володіє методами і прийомами і далеко не завжди знає можливі засоби самостійної пізнавальної діяльності. Відтак першокурсникам доводиться опановувати нові елементи культури і технології розумової праці, до якої відноситься і самостійна та індивідуальна начально–пошукова діяльність, бо без СРС навчання у ВНЗ занадто уповільнюється або й зовсім унеможлиблюється. Тому важливо уже з перших занять навчати студента виділяти пізнавальне завдання, добирати можливі способи їх розв'язання, здійснювати операції самоконтролю за виконанням стандартних завдань, удосконалювати методи реалізації творчої діяльності у процесі вирішення нестандартних завдань.

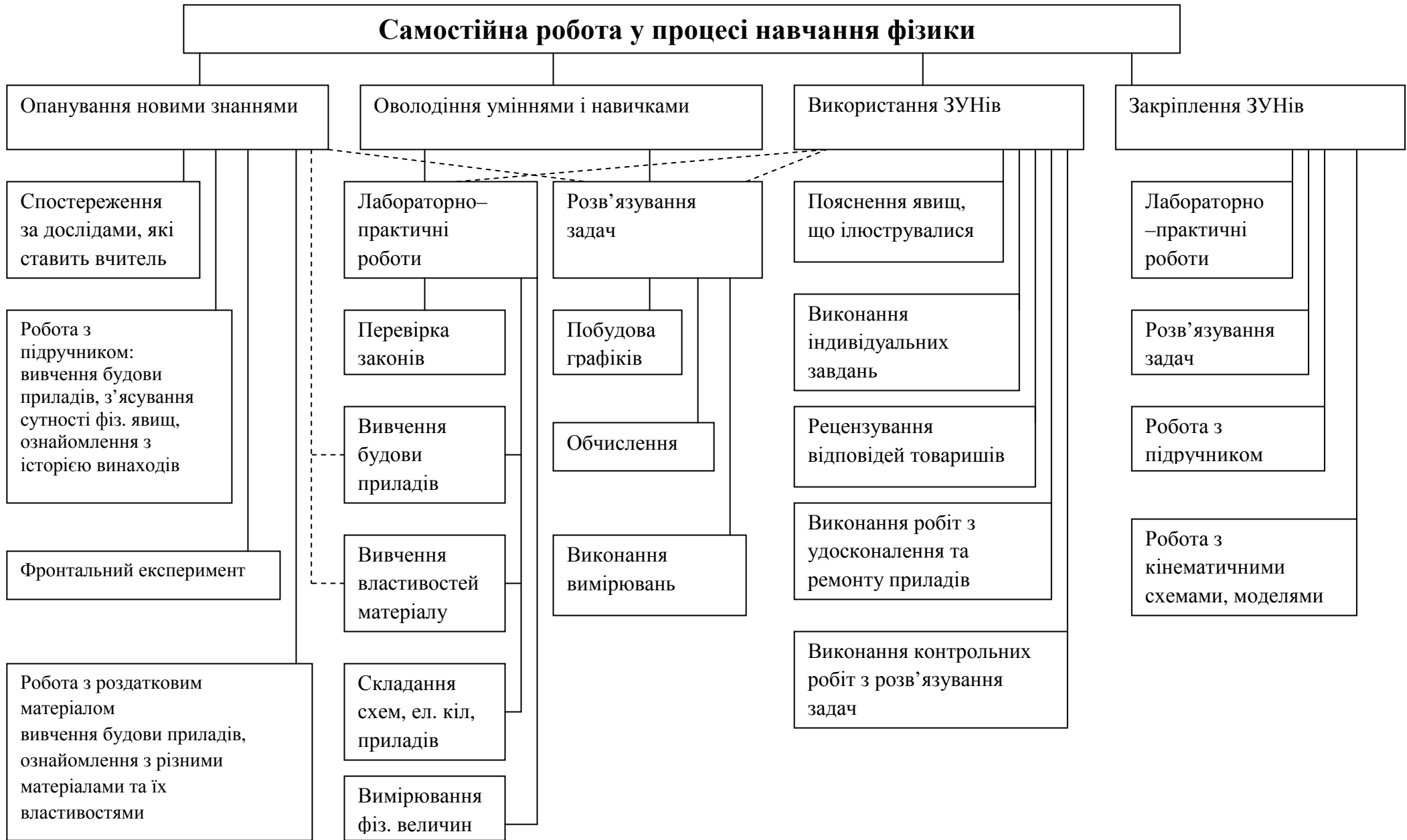


Рис.1. Схема різних видів самостійної роботи та зв'язків між ними

Тут слід розмежувати організацію, методику та забезпечення самостійної роботи під час аудиторних занять і особливу увагу та акценти зробити на СРС в позааудиторний час. Адже за сучасними методологічними підходами й, зокрема, у зв'язку із запровадженням кредитно–модульної системи навчання (КМСОНВП) доля самостійної роботи у процесі підготовки майбутнього фахівця з вищою освітою конкретно визначена і доводиться до обов'язкової реалізації в межах до 50% аудиторних занять, що суттєво впливає як на якість професійної підготовки, так і на формування особистості фахівця.

Одночасно можна з упевненістю на сьогодні констатувати, що у різних ВНЗ методика організації самостійної роботи студентів фахових навчальних дисциплін потребує суттєвого поліпшення: а)обсяг і час видачі студентам завдань з різних дисциплін майже не узгоджуються, що призводить до нерівномірного навантаження або ж до перевантаження студентів; б) виконані студентами завдання часто залишаються з різних причин не проконтрольованими або ж не захищеними; в) має місце безсистемність розроблених і рекомендованих студентам завдань і відповідної їхньої оцінки; г) теоретичні розробки та експериментальні завдання не конкретизують шляхів їх розв'язання та впровадження у навчальний процес і т.п.

До того ж практика переконує, що студенти більшою мірою у процесі навчання у ВНЗ перебувають в аудиторіях і мало працюють самостійно. Зокрема, дослідження освітніх якостей, якими володіє сучасний фахівець – випускник ВНЗ, складає такі дані: професіоналізм сучасного випускника ВНЗ складає 40 %; високий рівень знань, умінь і навичок – 35%; наполегливість і сумлінність – 15% і лише 10% – самостійність.

Тому є всі підстави і потреба приділити значно більшу увагу особливо випускаючим кафедрам проблемі самостійної роботи студентів

у процесі підготовки фахівця за вибраним фахом та відпрацюванню методики організації і проведення та підведенню підсумків СРС, де є всі можливості кожному студенту реалізувати власні особистісні характеристики. До того ж стан підготовки фахівця у ВНЗ має носити випереджальний характер.

Розглядаючи самостійну роботу як складову відповідної методичної системи підготовки у ВНЗ фахівця за вибраним напрямком, слід зауважити, що трансформація традиційних ідей в інноваційні без використання досвіду попереднього і конструювання нових підходів без урахування історичного досвіду не дає бажаних результатів. Кожне нове теоретичне вирішення проблеми освіти та реалізація нових підходів здійснюється через конкретні засоби і носить методичний характер. Тому кожний новий технологічний напрямок реалізації наукових досліджень має надзвичайно актуальне значення.

За цих умов, розглядаючи домашню (як правило індивідуальну роботу) учнів (студентів) як один із значущих різновидів самостійної роботи у навчально–виховному процесі взагалі і, зокрема, як важливу компоненту СРС у процесі підготовки майбутніх фахівців, слід виокремити урахування викладачем таких моментів під час її планування, організації та керування:

- плануючи домашню самостійну роботу, викладач має розглядати можливі види такої роботи і відібрати той, який з методичної точки зору найбільшою мірою відповідає змісту завдання з конкретного предмета та особливостям учня чи студента;
- особливості методики керування домашньою самостійною роботою (надання інструкцій, рекомендацій та конкретних вказівок із з'ясуванням можливих проблемних питань, непередбачуваних моментів чи можливих спрощень і т.п.);

- вимоги до оформлення домашньої самостійної роботи;
- методика перевірки домашньої самостійної роботи та її оцінка з урахуванням найбільш значущих критеріїв.

Аналізуючи проблему організації самостійної роботи студентів за кредитно–модульною системою підготовки фахівця з вищою освітою, привертають особливу увагу два такі аспекти:

а) рівень підготовки абітурієнтів, їхні уміння і навички (бажання і потреба) самостійно працювати у процесі навчання у педагогічному ВНЗ, зазвичай, є досить низьким і тому особливо на перших курсах викладач дає вичерпні вказівки стосовно виконання індивідуальних завдань;

б) рівень забезпечення самостійної роботи студентів – майбутніх учителів й , зокрема, відповідно до вимог КМСОНВП з метою формування сучасного вчителя фізики, бо як майбутній фахівець він має творчо підходити до вивчення фізики в умовах профільного навчання, коли ШКФ вивчається за сімома профільними програмами і відповідно змінюється зміст та глибина з'ясування тем і розділів; тому індивідуальні завдання мають бути диференційованими.

Згідно цих двох аспектів на кафедрі фізики та методики викладання фізики КДПУ ім. В.Винниченка упродовж 5-ти років постійно вивчається й ведеться робота, організовується самостійна робота студентів, яка враховує зроблені у даній праці акценти.

Одним з прикладів цікавого домашнього завдання, котре корисно запропонувати і випускникам загальноосвітніх навчальних закладів, і майбутнім учителям фізики , може бути наступним:

*Використовуючи побутові джерела світла та голографічну дифракційну ґратку, дослідити спектральну чутливість ока кожного члена сім'ї і визначити межі такої чутливості.*

Виконуючи таке індивідуальне завдання, учень (студент) має оформити звіт і зробити висновок.

З метою розвитку і розширення такого індивідуального завдання, яке може мати більш виражений дослідницький характер з використанням теоретичних елементів поглиблення у з'ясуванні питань під час диференційованого вивчення фізики в загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ) природничого або ж фізико–математичного профілю, доцільно доповнити його вказівками про кількісне визначення крайніх коротких і крайніх довгих довжин хвиль, які спостерігаються кожним членом сім'ї, і зробити узагальнення про інтервал довжин хвиль спектру, який реєструє око людини.

Подібне індивідуальне завдання для студента педагогічного ВНЗ спеціальності «фізика», який готується як майбутній вчитель фізики, сутність завдання має враховувати вказівки щодо підготовки методичних та інструктивних матеріалів, можливих варіантів оформлення та оцінки результатів у вигляді діаграми, гістограми чи графіка.

Разом з тим, враховуючи перехід усіх ВНЗ (в тому числі педагогічних) на кредитно–модульну систему підготовки майбутнього фахівця, слід враховувати різні рівні фахової підготовки студента, що передбачається такими завданнями.

За цих обставин подібне завдання може зводитися до його виконання студентом в домашніх умовах у повному обсязі з урахуванням і методичного його забезпечення.

Крім того, КМСОНВП у педагогічному ВНЗ може передбачати окремо формування індивідуальних завдань як складову модуля самостійної роботи, на яку відводиться значно більше часу.

Тому студенту можна запропонувати:

- індивідуальне навчально–методичне завдання (ІНМЗ), приклад якого наведений вище;

- індивідуальне навчально–теоретичне завдання (ІНТЗ), яке передбачає глибше теоретичне вивчення проблеми з визначенням того, які світлозахисні окуляри доцільно рекомендувати окремим членам сім'ї для наближення їхнього порогового діапазону бачення до середньостатистичного інтервалу для ока;

- індивідуальне навчально–дослідницьке завдання (ІНДЗ), результати якого мають вагоміше значення, наприклад, з метою з'ясування можливостей чіткого спостереження предмету в умовах запровадження світлофільтрів, різнокольорового монохроматичного світла чи поляризованого світла і т.п.

Маємо зазначити, що найбільш високого рівня індивідуальні завдання, зазвичай, відносяться до наукових досліджень, які можуть складати і перерости у наукові дослідницькі роботи й оцінюватися за результатами, що мають об'єктивну новизну та актуальність.

На завершення виокремимо, що високий рівень навчальних досягнень студентів, результати їхньої науково–дослідної роботи у процесі становлення як фахівця з вищою освітою зумовлюється низкою об'єктивних, об'єктивно – суб'єктивних та суб'єктивних факторів, які слід враховувати випусковим кафедрам під час організації та планування як навчальних програм з фахових дисциплін, так і самостійної та індивідуальної роботи студентів з кожної дисципліни.

## **1.2. Розв'язування індивідуальних навчальних завдань**

Як відомо на сьогоднішній день велика увага приділяється самостійній роботі студентів, зокрема, індивідуальній. Індивідуальна робота як учнів, так і студентів зводиться до виконання відповідних

індивідуальних завдань, що відбивають зміст та методику опанування конкретного змісту навчального матеріалу з даної навчальної дисципліни чи галузі науки і сприяє формуванню окресленого обсягу галузевих знань й одночасно суттєво впливає на розвиток у кожного школяра чи майбутнього фахівця низки таких особливих якостей особистості, як високий рівень самосвідомості, відчутті власної гідності, самостійності, дисципліни, незалежності суджень у співвідношенні з повагою до думки інших людей, здібності до орієнтування у світі духовних цінностей та в ситуаціях оточуючого життя, уміння приймати рішення і нести відповідальність за свої дії, здійснювати вільний вибір змісту своєї життєдіяльності, лінії поведінки, способів та ін.

У науково-педагогічній літературі спостерігається значна кількість різноманітних означень педагогічної технології як інформаційної технології, бо основу технологічного процесу навчання становить отримання і перетворення інформації для навчальних цілей. Серед інших означень найбільш вдалим, на нашу думку, є означення комп'ютерної технології як нової інформаційної технології у навчанні, у якій процес підготовки і передачі навчальної інформації пов'язаний із комп'ютером як засобом реалізації цієї технології.

У практиці організації та методики реалізації індивідуальної роботи студентів у навчально-виховному процесі з фізики індивідуальні завдання можуть запроваджуватися для різних дидактичних цілей: з метою самостійного повторення навчального матеріалу, для відпрацювання умінь і навичок його використання, для самостійного розширення і розвитку знань, умінь і навичок та самостійного розвитку окремих особистих якостей школяра чи майбутнього фахівця, для контролю (самоконтролю) та коригування (самокоригування) набутих знань, умінь і навичок і відповідно вдосконалення і розвитку



компетентностей, що формуються при цьому тощо. Відтак, індивідуальні самостійні завдання можуть виступати ефективною формою контролю за самостійною роботою студентів. Такі завдання значно об'ємніші, ніж звичайні домашні завдання та охоплюють матеріал одного або кількох розділів навчального курсу і передбачають застосування студентом набутих знань та практичних навичок. Така форма організації роботи є найбільш прийнятною для розв'язання проблеми самостійної роботи студентів, особливо в умовах широкого запровадження кредитно-трансферної системи організації навчально-виховного процесу з фізики.

Зазначимо, що *індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ)* — це вид позааудиторної самостійної роботи студента навчального, наукового, навчально-дослідницького та іншого характеру, яке використовується в процесі вивчення програмного матеріалу навчальної дисципліни, що завершується оцінюванням (самооцінкою) з наступним коригуванням навчальних досягнень студента, складанням заліку чи підсумкового екзамену.

Досить перспективним, на нашу думку, є використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) при розв'язуванні подібних індивідуальних завдань.

Широке запровадження в освіті та нові відкриття в галузі ІКТ, що відбуваються в теперішній час, змушують переглядати питання організації інформаційного забезпечення навчально-виховного процесу вищого навчального закладу. При цьому можна виділити кілька можливостей використання інформаційних технологій у процесі професійної підготовки майбутнього викладача фізики: прямий і зворотний зв'язок між користувачами ІКТ; архівне зберігання досить великих обсягів інформації з можливостями їх передачі; можливість проведення віртуального експерименту; обробка та аналіз результатів

експерименту та висновків, що з них випливають; автоматичне реферування і анотування матеріалів; можливість оцінки і контролю рівня опанування відповідною навчальною інформацією і головне коригування рівня навчальних досягнень.

Реалізація перерахованих прикладів і можливостей ІКТ у педагогічній сфері діяльності людини дозволяє визначити такі види діяльності, до яких можна залучити майбутніх учителів фізики під час навчання у вищих навчальних закладах: збір, зберігання, обробка інформації про досліджувані об'єкти; передача інформації її інтерпретація та подання в різній формі; взаємодія користувача з програмною системою, що припускає обмін текстовими запитами і відповідями; автоматизований контроль результатів знань, тестування.

Зазначені види діяльності засновані на інформаційній взаємодії між студентами, викладачами і засобами інформаційних та комунікативних технологій, спрямованих на досягнення навчальних цілей і досягнення запланованого засвоєння навчальної інформації.

Студенти можуть застосовувати ІКТ у відповідності зі своїми індивідуальними потребами на різних етапах роботи й у різних аспектах проявів тих чи інших функцій, які реалізуються засобами ІКТ.

Зокрема, завдяки можливостям реалізації функцій викладача, комп'ютер часто використовується в процесі надання допомоги та оцінки результатів самостійної та домашньої роботи студентів, у ході самостійного вивчення законів, з метою заповнення прогалин у знаннях студентів, які з різних причин відстали у навчанні. У цій ситуації доцільно використовувати тренувальні й навчальні комп'ютерні програми, що спеціально створені для цих навчальних цілей.

Одночасно під час планування та організації самостійної роботи з використанням ІКТ студенти, можуть: одержати навчальне завдання;

запросити додаткову інформацію, необхідну для виконання завдання; усвідомити спосіб виконання завдання; ввести відповідь; одержати аналіз і оцінку відповіді і при необхідності одержати додаткові вказівки чи додаткове завдання для більш повного усвідомлення та глибшого опанування навчальним матеріалом.

За цих обставин можна відзначити низку переваг використання персональних комп'ютерів для організації та успішного керування самостійною роботою й опануванням змістом навчального матеріалу в порівнянні з аудиторними заняттями, які проходять з обов'язковою наявністю викладача: необмежений час роботи студента; вільна траєкторія діяльності і вільний режим роботи; виключення впливу суб'єктивних факторів у роботі (відсутність упередженості до когось із студентів, до оцінювання відповіді, можливість самооцінки і самоконтролю на основі чітких критеріїв без порівняння з результатами роботи інших студентів, необмежене терпіння, нерозголошення недоліків роботи студента тощо).

Розглянемо приклади розв'язування індивідуальних завдань за допомогою програми Паскаль.

**Завдання 1.** *Розподіл інтенсивності в дифракційній картині при зміні ширини щілини.*

Змінюючи ширину щілини, ми можемо спостерігати як розподіляється інтенсивність світла. Задаючи різні значення ширини щілини, на екрані монітора спостерігається відповідний розподіл інтенсивності світла, що ілюструється на рис. 1.

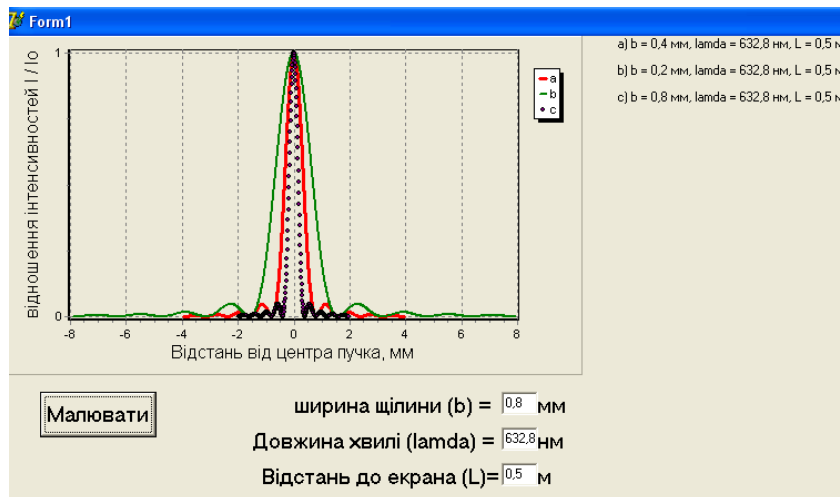


Рис. 1

**Завдання 2.** Проаналізувати залежність від ширини щілини та від відстані між щілинами розподілу інтенсивності в дифракційній картині від двох щілин.

У даному випадку ми задаємо відстань до екрана  $L=0,8$  м, довжину хвилі, інтенсивність якої будемо спостерігати та відстань між щілинами. Натискаємо опцію «малювати» і спостерігаємо на екрані відношення інтенсивностей в дифракційній картині, що ілюструється на рис.2.

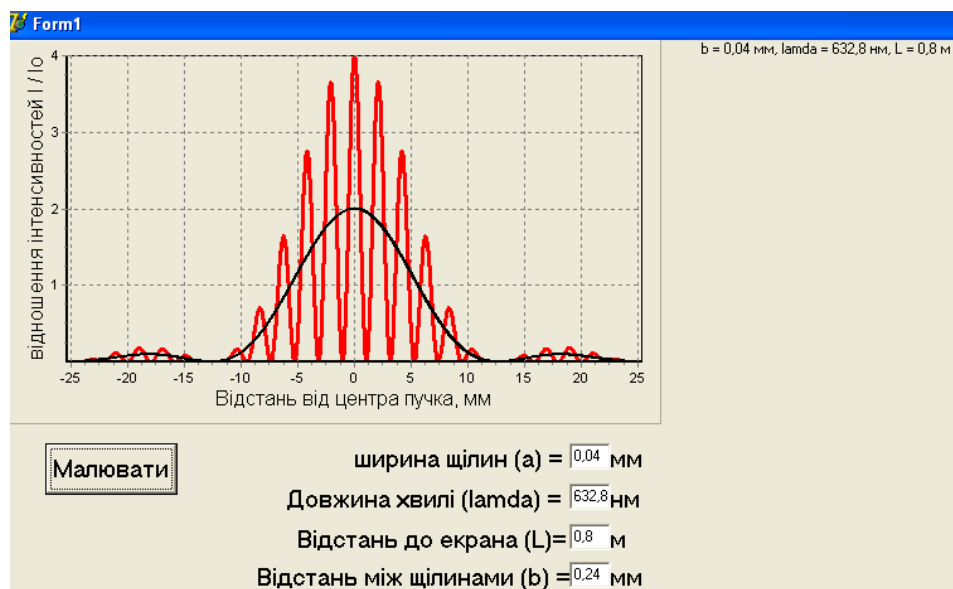


Рис. 2

**Завдання 3.** Побудувати залежність інтенсивності лазерного пучка, що пройшов через поляроїд, від кута його повороту.

При розв'язуванні даної задачі, ми змінюємо величину кута повороту поляроїда і спостерігаємо, як змінюється при цьому картина на екрані. (рис.3)

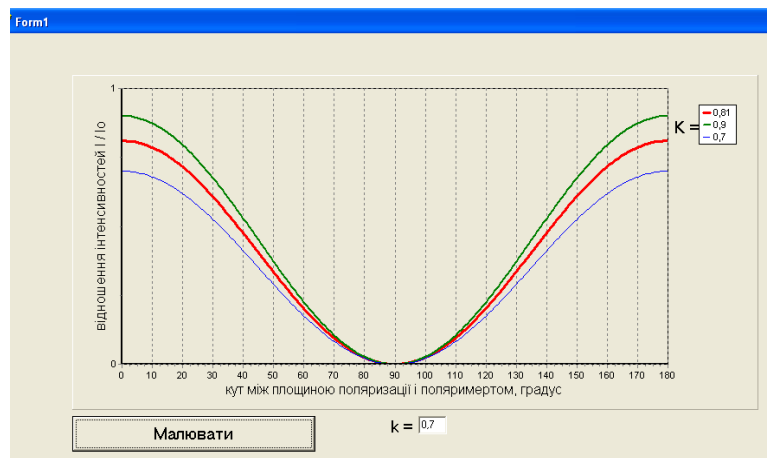


Рис. 3.

**Завдання 4.** Дослідження розподілу інтенсивності лазерного випромінювання від дифракційної ґратки.

Картина подана на рис. 4.

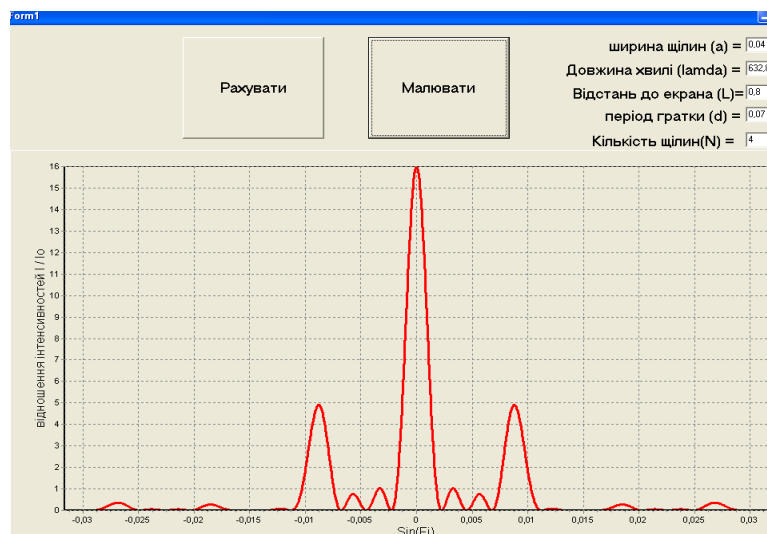


Рис.4.

**Завдання 5.** Залежність розподілу інтенсивності пучка випромінювання ОКГ від декількох щілин.

Серія результатів задається на рис.5.

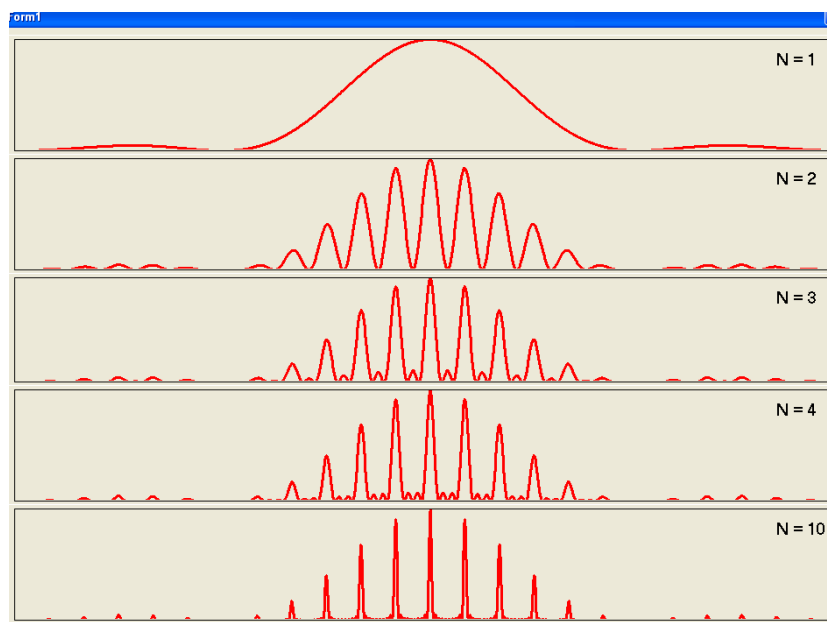


Рис.5.

Застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні - одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу. Використання телекомунікаційних та мережевих технологій спрямовує студента на свідоме засвоєння знань у процесі виконання завдань професійної спрямованості; підвищує результативність підготовки майбутніх фахівців, формує самостійність уже на початкових етапах навчання у вищому навчальному закладі, що дає можливість розкрити значний гуманітарний потенціал наукових дисциплін, пов'язаний із формуванням наукового світогляду, розвитком логічного і творчого мислення, формуванням суспільної свідомості та свідомого ставлення до навколишнього світу.

Зокрема, використання гіпермедійних та мультимедійних технологій забезпечує формування цілісного сприймання і розуміння процесів та явищ на основі широкого залучення банків даних, вільного доступу до інформаційних джерел, для обробки великих обсягів інформації дає змогу самостійно досягати навчальних цілей шляхом візуалізації процесу розв'язання проблеми, оперативного пошуку інформації при вирішенні

навчально-пізнавальних завдань, можливості самостійно оцінити оптимальність варіантів їхнього вирішення.

Одночасно впровадження засобів ІКТ у самостійну роботу студентів призводить до суттєвої зміни статусу студента, який активно вибудовує свій власний навчальний процес, визначає індивідуальну траєкторію в освітньому середовищі.

Нові інформаційно-комунікаційні технології передбачають одержання нової інформації, нового знання; саме тому їх використання у пошуково-дослідницькій діяльності є необхідним. Самостійна робота спрямована на роботу кожного студента індивідуально з інформацією, її пошук, аналіз, структурування, трансформування у дидактичний продукт. Саме ІКТ автоматизують більшість із цих процесів, полегшують і збільшують ефективність самостійної роботи, можуть допомогти наочно і яскраво представити результати дослідження, втілити їх у безліч навчально-дидактичних програм тощо.

### **1.3.Критерії та норми оцінювання навчальних досягнень студентів за видами індивідуальних навчальних завдань**

Єдині вимоги до оцінювання знань, умінь та навичок формуються у вигляді критеріїв і норм. Критерій – міра оцінки, показник, на основі якого визначається рівень оволодіння знаннями, вміннями і навичками. Відповідно до критеріїв визначають норми оцінок. Норма – конкретна вимога, яка регулює виставлення оцінки - балу з навчального предмета за усну відповідь чи письмову роботу. Основними критеріями оцінки знань є: глибина, повнота, міцність, оперативність, якість, гнучкість, систематичність. Глибина – критерій оцінки, під яким розуміють кількість усвідомлених студентом істотних зв'язків і відношень у

знаннях. Повнота – критерій оцінки, який визначається кількістю всіх елементів знання про вивчений об'єкт. Міцність – критерій оцінки, що передбачає збереження в пам'яті вивченого матеріалу, безпомилковість його відтворення. Оперативність – критерій оцінки, що передбачає вміння використовувати знання у стандартних однотипних умовах. Якість – критерій оцінки, під яким розуміють повноту, міцність, глибину, оперативність знань тощо. гнучкість – критерій оцінки, що передбачає вміння використовувати знання в змінних, варіативних умовах. Систематичність – критерій оцінки, що передбачає засвоєння навчального матеріалу в його логічній послідовності та наступності. В якості критеріїв оцінки слід виходити із кількості і змісту допущених студентами помилок у відповіді або роботі. розробка норм оцінок означає за яку кількість допущених помилок і недоліків ставиться певна оцінка. Наприклад, "задовільно", "добре", "відмінно".

***Оцінювання знань та вмінь студентів складають такі елементи:***

1. Знання теоретичного матеріалу: явищ, законів, понять і їх ознак, пояснення з теоретичними і математичними викладками, доведеннями, експериментальне підтвердження.
2. Зміст навчального експерименту вищої школи.
3. Зміст і структуру шкільного курсу фізики.
4. Зміст навчальних підручників і посібників.
5. Зміст системи навчального фізичного експерименту.
6. Зміст позаурочної роботи.
7. Вміння аналізувати зміст навчального матеріалу за підручниками і посібниками.
8. Уміння виконувати навчальний фізичний експеримент, творчо оцінювати рівень його ефективності і напрямки удосконалення.
9. Уміння розв'язувати фізичні задачі всіх видів.



10. Планувати фрагменти навчально-виховного процесу з фізики.

**Оцінювання усних відповідей та виконання навчального експерименту.**

Оцінка „**в і д м і н н о**”: правильне викладання теоретичного матеріалу; визначення змісту, структури і місця матеріалу в шкільному курсі фізики; визначення мети вивчення матеріалу в школі; аналіз навчального фізичного експерименту; розкриття змісту навчального експерименту в контексті до відповідного теоретичного матеріалу шкільного курсу фізики; знання демонстраційного і лабораторного обладнання; належна теоретична підготовка; дотримання дидактичних вимог і норм безпеки та санітарії в процесі виконання експерименту; усестороннє і критичне висвітлення питань шкільного курсу фізики; підготовка і виконання навчального експерименту за потребою; розв’язування задач будь-якого виду; аналіз, коментування відповідей і інших елементів навчально-виховного процесу з фізики.

На „**д о б р е**” оцінюється відповідь, характерна частковою неповнотою висвітлення окремих елементів, допущенням 2-3 порушень дидактичних вимог чи технології виконання експерименту, використання неефективних прийомів, методів, шляхів відтворення елементів навчально-виховного процесу.

„**З а д о в і л ь н о**” оцінюють знання студентів стосовно основних положень теоретичного матеріалу з посереднім аналізом, вмінням визначати його місце в шкільному курсі фізики, аналізувати з використанням програм і підручників, виконувати експеримент в разі допуску, виконання оформлення лабораторних робіт і виконання завдань стосовно критичних вказівок викладача.

„**Н е з а д о в і л ь н о**” одержує студент, який не володіє знаннями теоретичного матеріалу, не вміє формулювати елементи шкільного курсу

фізики, не знає його структури, не підготовлений до виконання лабораторної роботи, допускає грубі помилки при розв'язуванні задач.

Методологія процесу навчання та, відповідно, оцінювання знань студента при кредитно - модульній системі організації навчального процесу полягає в його переорієнтації з лекційно-інформативної на індивідуально-диференційовану, особистісно-орієнтовану форму. У структурі навчального навантаження студента за системою ECTS індивідуальна робота розглядається як один з основних компонентів навчальної діяльності.

Різноманітністю індивідуальних завдань, яка відповідає інноваційним технологіям навчання, є індивідуальна науково-дослідна робота студента. Це самостійне наукове дослідження на тему проблемно-пошукового характеру, в якому слід дотримуватись основних вимог до наукових робіт такого рівня. Максимальна кількість балів для його оцінювання – 20 балів.

*20 балів* за виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань студент може отримати, якщо:

- робота є оригінальним самостійним дослідженням, у якому відбито творчий пошук студента, його вміння нестандартно мислити, працювати з науковими джерелами, висуваючи при цьому власні гіпотези з досліджуваних проблем;

- при описі результатів повністю дотримано вимоги до структури роботи, до викладу думки та до технічного оформлення тексту, а саме:

1. *Структура дослідження:*

- а) план;

- б) вступ, який містить наступні позиції: актуальність проблеми; мета роботи; завдання (кожному з поставлених завдань має відповідати певна

частина роботи); наукова новизна дослідження (відібрано новий матеріал для аналізу, здійснено уточнення певних наукових понять тощо);

в) основна частина регламентована поділом на глави, в кожній з яких реалізується одне із завдань, сформульованих у вступі; усі структурні частини роботи композиційно завершені;

г) висновки;

д) тези – короткий виклад основних результатів дослідження;

є) список літератури, укладений в алфавітному порядку відповідно до зразків оформлення посилань, рекомендованих ВАК України для робіт наукового характеру.

У роботі використано найновіші досягнення науки з означуваних проблем.

## *2. Виклад думки:*

а) аргументація думки. У роботі продемонстровано індуктивні й дедуктивні методи при викладі наукових гіпотез, використано обґрунтовані посилання на відповідні джерела, теоретичні роздуми, проілюстровано конкретними прикладами;

б) ілюстрування думки. Для ілюстрації авторських тверджень застосовано найбільш показові, найбільш переконливі приклади, частину яких піддано детальному аналізу.

## *3. Технічне оформлення роботи.*

Дотримано основних вимог до оформлення наукових робіт: текст набрано на комп'ютері (шрифт 14, інтервал 1.5, розмір полів: верхнє 2,5, ліве – 3,5, нижнє – 3, праве – 1); нумерація сторінок зверху справа; кожен з основних розділів роботи розпочато з нової сторінки; посилання в тексті оформлено за вимогами; робота має охайний вигляд, її переплетено або подано для перевірки в папці.

*15-19 балів* за виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань студент може отримати, якщо: наукове дослідження студента виконане на достатньо високому рівні, але має незначні недоліки в технічному оформленні, укладанні списку літератури, стилістиці тексту; робота має чітку структуру, думки логічно аргументовані, використано широкий арсенал наукових джерел; основна частина демонструє реалізацію поставлених завдань; висновки ілюструють наукову новизну отриманих результатів.

*8-14 балів* за виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань студент може отримати, якщо: робота чітко структурована, але у викладі простежується неточне розуміння деяких наукових понять і категорій, мало цитувань з наукових джерел; мета роботи в цілому досягнута, але завдання реалізовані не повністю; допущено недоліки в оформленні посилань, укладанні списку використаної літератури.

*6-7 балів* за виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань студент може отримати, якщо: робота не відповідає переважній більшості вимог до наукових досліджень, але має структуру, у списку літератури зазначено більше трьох джерел; роботу виконано акуратно, дотримано більшість вимог до технічного оформлення тексту.

*1-5 балів* за виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань студент може отримати, якщо: робота не відповідає переважній більшості вимог до наукових досліджень, не дотримано вимог щодо структури, у списку літератури зазначено менше трьох джерел; роботу виконано неакуратно, не дотримано більшість вимог до технічного оформлення тексту.

## **РОЗДІЛ 2. СИСТЕМА ІНДИВІДУАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ДО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ШКІЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ**

### **2.1. Індивідуальні навчальні завдання до змісту завдань з методики і техніки ШФЕ для основної школи**

#### ***Лабораторна робота № 1. Фізичний кабінет та його обладнання.***

##### **Правила безпеки у фізичному кабінеті**

**Завдання:** 1. Ознайомитися із структурою і системою організації і проведення занять з лабораторного практикуму.

2. Ознайомитись з устаткуванням і обладнанням загального і часткового призначення в лабораторії та шкільних фізичних кабінетах, скласти перелік основного обладнання.

3. Ознайомитись із системою електрифікації фізичних кабінетів і лабораторій, скласти перелік та основні технічні характеристики джерел електричного живлення.

4. Записати і вивчити інструкції з безпеки для кабінету фізики.

**Обладнання:** 1. Комплект електрообладнання для шкільного фізичного кабінету 2. Лабораторні штативи, поля, полігони. 3. Інструкція безпеки для кабінету фізики.

**ІНТЗ:** Представити у вигляді структурної схеми поетапність організації та проведення фізичного практикуму у середньому загальноосвітньому навчальному закладі за профільними програмами з фізики.

**ІНДЗ:** Опрацювавши різні методичні поради, запропонувати оптимальну електричну схему електрозабезпечення робочого місця учителя і робочих місць учнів з урахуванням основних педагогічних

характеристик джерел електричного живлення у шкільному кабінеті фізики.

*ІНМЗ:* Схематично подати наближене до оптимального розміщення основного навчального обладнання у шкільному кабінеті фізики, методичного і матеріально – технічного забезпечення робочого місця вчителя та учнів з метою створення ефективного навчального середовища, що сприяє вирішенню навчальних і виховних завдань.

### ***Лабораторна робота №2. Лабораторні роботи до розділу «Починаємо вивчати фізику»***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст розділу за підручниками [2; 4; 12];  
2. Ознайомитись із змістом, методикою і технікою організації і проведення фронтальних робіт до розділу, варіантами постановки робіт за чинними підручниками і методичними посібниками.

3. Ознайомитись з призначенням, параметрами і характеристиками та особливостями використання обладнання.

4. Скласти і записати інструкції для учнів до виконання робіт 2–5.

5. Виконати завдання згідно з інструкціями із представленим обладнанням, написати звіти учня до виконаних робіт.

***Обладнання:*** 1. Лінійка, мензурка, термометр, механічний секундомір. 2. Метроном, секундомір, наручний годинник, маятник, штатив, лінійка. 3. Учнівська лінійка, мірна стрічка, зерна гороху, дерев'яний брусок, аркуш в клітинку. 4. Мензурка, посудина з водою, лінійка, тіло неправильної форми з прив'язаною ниткою (або гачком), тіло форми прямокутного паралелепіпеда, повітряна кулька, тонка трубочка.

*ІНТЗ:* За результатом опрацювання чинних програм та підручників з фізики для 7 класу розкрити зміст, методику і техніку організації і

проведення фронтальних лабораторних робіт з розділу «Починаємо вивчати фізику»

*ІНДЗ:* Виконавши передбачені у даній роботі завдання, встановити загальні аспекти і притаманні для інструкції (та звіту) до кожної фронтальної лабораторної роботи компоненти та відмінності між ними.

Продумати узагальнений алгоритм до інструктивних матеріалів для учнів щодо виконання фронтальних лабораторних робіт з фізики.

*ІНМЗ:* Узгодити узагальнені вказівки щодо виконання фронтальних лабораторних робіт з фізики із наявним обладнанням, передбачаючи можливість виконання реальних і віртуальних навчальних досліджень та їх поєднання з метою підвищення їхньої ефективності.

### ***Лабораторна робота №3. Будова речовини***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст розділу за шкільним підручником. 2. Ознайомитись з вимогами програм, особливу увагу приділити навчальному експерименту. 3. Ознайомитись з методикою і технікою виконання демонстраційних дослідів до розділу за посібниками [2; 13,14] та рекомендованими методичними порадами.

4. Підготуватись до виконання дослідів 1,2,5,6,8,9,10, виконати в зошиті відповідні рисунки, скласти плани виконання до кожного розділу. Спланувати виконання кожного дослідів, залишивши четверту частину сторінки для запису особливостей перебігу дослідів та висновків до них.

*ІНТЗ:* Опрацювавши чинні програми і підручники для 7 класу, опанувати зміст, методику і техніку виконання демонстраційних дослідів з розділу «Будова речовини»

*ІНДЗ:* Виконавши запропоновані демонстраційні дослідів, виокремити найбільш характерні прийоми, які дають можливість кількісно оцінювати одержані результати. Як ці прийоми відтворюються

у демонстраціях тих же дослідів, виконаних за допомогою комп'ютерного моделювання.

*ІНМЗ:* Опрацювавши методичну літературу та методику і техніку виконання демонстрацій, з'ясувати переваги демонстраційних дослідів, що дозволяють кількісно оцінювати фізичні явища і процеси, та виявити труднощі з якими має справу при цьому вчитель фізики.

Як зазначені аспекти можуть бути розв'язані застосуванням сучасних засобів експериментування?

#### ***Лабораторна робота №4. Лабораторні роботи до розділу «Будова речовини»***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст розділу за підручниками [2; 13; 14]; 2. Ознайомитись із змістом, методикою і технікою організації і проведення фронтальних робіт до розділу, варіантами, постановки робіт за чинними підручниками і методичними посібниками. 3. Ознайомитись з призначенням, параметрами і характеристиками та особливостями використання обладнання. 4. Скласти і записати інструкції для учнів до виконання робіт 6–8 згідно з нумерацією в програмах. 5. Виконати завдання згідно з інструкціями із представленим обладнанням, написати звіти учня до виконання робіт.

***Обладнання:*** 1. Важільні терези, набір важків, два тіла для зважування, хімічна склянка, колба з водою. 2. Мензурка, лінійка, дерев'яний брусок, металевий циліндр, тверде тіло неправильної форми, склянка з досліджуваною рідиною. 3. Пробірка з маленькими шматочками акварельної фарби, закоркована пробірка з пахучою речовиною, пробірка з водою, аркуш картону, склянка.

*ІНТЗ:* Опрацювавши чинну програму та альтернативні підручники з фізики для 7 класу, виділити особливості виконання фронтальних



лабораторних робіт з розділу «Будова речовини». Що є характерним для зазначених лабораторних робіт?

*ІНДЗ:* Використовуючи результати виконання фронтальних лабораторних робіт з розділу «Будова речовини», узагальнити вимоги щодо використання вимірювальних приладів для кількісного визначення фізичних величин.

*ІНМЗ:* Скласти узагальнений алгоритм виконання фронтальних лабораторних робіт з питань вивчення вимірювальних приладів та виконання вимірювань за їх допомогою.

### ***Лабораторна робота № 5. Світлові явища***

***Завдання:*** 1. Ознайомитись з вимогами програм до вивчення розділу в курсі фізики 7 класу. 2. Вивчити зміст розділу за підручниками. 3. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту з розділу: в зошиті заздалегідь виконати необхідні рисунки, записати перелік обладнання і основні вказівки до виконання кожного досліду. 4. Виконати демонстрації 1–11, записати результати виконання: кількісні значення, специфічні особливості, висновки.

***Обладнання:*** 1. Джерела світла: лазер, освітлювач для тіньового проектування, лампа денного світла. 2. Телурій. 3. Прилад для вивчення законів геометричної оптики (набір для експериментів з оптики з магнітним кріпленням). 4. Оптична лава з комплектом пристроїв на ковзаючі опори (лабораторний варіант). 5. Скляний екран, лампи на стійках, джерело струму для живлення ламп, ключ, провідники. 6. Модель перископа. 7. Установки для демонстрування розкладання білого світла на кольори та синтезу світла з окремих кольорів (поворотні дзеркала, круг Ньютона). 8. Джерела світла з різною силою світла, люксметр (або фотоелемент з гальванометром зі шкалою освітленості).

*ІНТЗ:* Опрацювавши програму з фізики для 7 класу та альтернативні підручники, виокремити специфічні особливості подання змісту навчального матеріалу з розділу «Світлові явища» та методику його викладання на уроках фізики.

*ІНДЗ:* Встановити закономірності одержання зображення об'єктів за допомогою збиральної лінзи. Які з описаних демонстрацій мають переваги і що лежить в основі цих дослідів?

*ІНМЗ:* Окреслити методичні особливості виконання демонстраційних дослідів з оптики у 7 класі. Який зміст закладено у понятті «світловий промінь» і як його мають розуміти учні 7 класу?

### ***Лабораторна робота №6. Механічний рух***

***Завдання:*** 1. Ознайомитись з вимогами програм до вивчення розділу в курсі фізики 7 класу. 2. Вивчити зміст розділу за підручниками. 3. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту з розділу: в зошиті заздалегідь виконати необхідні рисунки, записати перелік обладнання і основні вказівки до виконання кожного дослідів. 4. Виконати демонстрації №1–9, записати результати виконання: кількісні значення, специфічні особливості, висновки.

***Обладнання:*** 1. Метроном. 2. Стробоскоп. 3. Установка для вивчення руху тіл (рейка, тягарці з прорізами, візок легко рухомий, утримувач для тягарців тощо). 4. Модель спідометра. 5. Набір для експериментів з механіки (з магнітним кріпленням елементів). 6. Математичний і пружинний. 7. Прилад для записування коливального руху, камертон з пером. 8. Камертон. 9. Побутовий вентилятор. 10. Вакуумна тарілка, електродзвінок, насос Косовського.

*ІНТЗ:* Обґрунтувати доцільність вивчення будови і роботи метронома та стробоскопа у розділі «Механічний рух» курсу фізики для 8 класу.

*ІНДЗ:* Виконавши рекомендовану систему демонстрацій з розділу «Механічний рух» (8 клас), дати аналіз основним фізичним поняттям, що описують різні види механічного руху та особливостей їх уведенні у 8 класі.

*ІНМЗ:* Розкрити і конкретизувати методичні особливості виконання демонстраційних дослідів на основі установки для вивчення руху тіла.

### ***Лабораторна робота № 7. Взаємодія тіл***

***Завдання:*** 1. Ознайомитись з вимогами програм до вивчення розділу в курсі фізики 8 класу. 2. Вивчити зміст розділу за підручниками. 3. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту з розділу: в зошиті заздалегідь виконати необхідні рисунки, записати перелік обладнання і основні вказівки до виконання кожного дослідів. 4. Виконати демонстрації 1–9, записати результати виконання: кількісні значення, специфічні особливості, висновки.

***Обладнання:*** 1. Набір для експериментів з механіки (з магнітним кріпленням елементів). 2. Установка для вивчення руху тіл (рейка, тягарці з прорізами, візок легко рухомий, утримувач для тягарців тощо). 3. Трибометр і динамометр демонстраційні. 4. Комплект – динамометр демонстраційний. 5. Важіль демонстраційний. 6. Кулькові і роликові підшипники. 7. Набір блоків, тасьма, набір вантажів. 8. Комплект «штатив універсальний».

*ІНТЗ:* Обґрунтувати доцільність вибору запропонованого навчального обладнання для виконання демонстраційних дослідів 1–9 до розділу «Взаємодія тіл» у 8 класі.

*ІНДЗ:* З'ясувати співвідношення кількісних і якісних пропонованих демонстраційних дослідів з розділу «Взаємодія тіл» за програмами з фізики для 8 класу та пояснити причини, що обумовлюють таке співвідношення.

*ІНМЗ:* Конкретизувати методичні особливості виконання демонстраційних дослідів з розділу «Взаємодія тіл» у 8 класі на основі набору з механіки з магнітним кріпленням деталей.

### ***Лабораторна робота №8 Тиск твердих тіл, рідин і газів***

***Завдання:*** 1. Ознайомитись з вимогами програм до вивчення розділу в курсі фізики 8 класу. 2. Вивчити зміст розділу за підручниками. 3. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту з розділу: зошиті заздалегідь виконати необхідні рисунки, записати перелік обладнання і основні вказівки до виконання кожного дослідів. 4. Виконати демонстрації 1–9, записати результати виконання: кількісні значення, специфічні особливості, висновки.

***Обладнання:*** 1. Установка для демонстрування залежності тиску твердого тіла на опору від сили та площі опору (столик, кристалізатор з піском, вантаж). 2. Куля Паскаля. 3. Прилад для демонстрації передачі тиску рідинами. 4. Циліндр з отворами. 5. Сполучені посудини. 6. Барометр–анероїд. 7. Манометр відкритий. 8. Гідравлічний прес. 9. Моделі насосів. 10. Відерці Архімеда. 11. Прилад для демонстрування гідростатичного парадоксу. 12. Ареометр.

*ІНТЗ:* Розкрити доцільність виконання демонстраційних дослідів згідно діючої програми з фізики для 8 класу (досліди № 10–21) під час вивчення питань про тиск твердих тіл, рідин і газів.

*ІНДЗ:* На основі результатів виконаних демонстрацій та використаного для цієї мети навчального обладнання окреслити ті

елементи у конструкції приладів та відповідні аспекти технології виконання дослідів, що сприяють розвиткові творчого мислення школярів.

*ІНМЗ:* Опрацювавши методичну літературу та аналізуючи результати виконаних демонстрацій, підготувати серію запитань для учнів у процесі виконання дослідів із трьома приладами: 1 – відерцем Архімеда; 2 – приладом для демонстрування передачі тиску рідинами; 3 – приладом для демонстрування гідростатичного парадоксу, які активізують самотійну пізнавальну діяльність учнів.

### ***Лабораторна робота № 9. Механічна робота і енергія***

***Завдання:*** 1. Ознайомитись з вимогами програм до вивчення розділу в курсі фізики 8 класу. 2. Вивчити зміст розділу за підручниками. 3. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту з розділу: в зошиті заздалегідь виконати необхідні рисунки, записати перелік обладнання і основні вказівки до виконання кожного дослідів. 4. Виконати демонстрації 1–9, записати результати виконання: кількісні значення, специфічні особливості, висновки.

***Обладнання:*** 1. Трибометр, динамометр демонстраційний. 2. Універсальний штатив, блоки, вантажі, тасьма. 3. Візок з вантажем і шківом для демонстрування переходу потенціальної енергії в кінетичну. 4. Маятник Максвелла. 5. Штатив, тримач з пружиною, вантажі.

*ІНТЗ:* Обґрунтувати рекомендовану систему демонстраційних дослідів, узгоджуючи її із змістом альтернативних підручників з фізики для 8 класу та рекомендаціями у методичній літературі.

*ІНДЗ:* Скласти перелік демонстраційних дослідів та виконати їх, переслідуючи мету про введення на уроці поняття про коефіцієнт

корисної дії не лише для похилої площини, а й для інших пристроїв і механізмів.

*ІНМЗ:* Опрацювавши методичну літературу та проаналізувавши результати демонстрацій, показати послідовність узагальнення матеріалу про закон збереження механічної енергії у процесі вивчення розділу «Механічна робота і енергія»

### ***Лабораторна робота № 10. Кількість теплоти***

***Завдання:*** 1. Ознайомитись з вимогами програм до вивчення розділу в курсі фізики 8 класу. 2. Вивчити зміст розділу за підручниками. 3. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту з розділу: в зошиті заздалегідь виконати необхідні рисунки, записати перелік обладнання і основні вказівки до виконання кожного досліду. 4. Виконати демонстрації: теплопровідність тіл з різних матеріалів; конвекція в рідинах і газах; теплове випромінювання; теплоємності різних тіл однакової маси; виконання роботи газом за рахунок його внутрішньої енергії. За результатами виконання дослідів записати кількісні значення, висновки та специфічні особливості.

***Обладнання:*** 1. Прилад для демонстрування теплопровідностей різних тіл. 2. Ємність з водою, трубка з корком, насос Шинца. 3. Трубка Тіндаля, спирт, корок, тасьма. 4. Прилад Тіндаля для демонстрування теплопровідності різних тіл, електричний водонагрівач, парафінова пластинка. 5. Теплоприймач, дзеркало Пікте, металеве тіло, лабораторна електроплитка, мікроманометр (або рідинний манометр). 6. Спиртівка, легка вертушка. 7. Прилад для демонстрування конвекції в рідині, барвник води.

*ІНТЗ:* Опрацювавши матеріал розділу «Теплові явища» згідно програми та альтернативних підручників для 8 класу, обґрунтувати

доречність і достатність рекомендованих програмою демонстрацій, а також доцільність розширення цієї кількості демонстрацій як за переліком, так і за її змістом з метою з'ясування сутності теплових процесів та основних їхніх фізичних характеристик.

*ІНДЗ:* За результатами виконання кожного із запропонованих демонстраційних дослідів зафіксувати сутність тих дій і операцій, які відтворюють елементи дослідницької діяльності демонстратора, та характер сприйняття і з'ясування цих елементів учнями.

*ІНМЗ:* Проаналізувати методичну літературу та результати виконаних демонстрацій встановити взаємозв'язки і послідовність між передбачуваними програмою демонстраційними дослідями та фронтальними лабораторними роботами. З'ясувати, наскільки між зазначеними видами шкільного фізичного експерименту проявляється принцип наступності у навчанні фізики в основній школі.

### ***Лабораторна робота № 11. Кількість теплоти. Теплові машини***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст розділу «Кількість теплоти. Теплові машини». Ознайомитись із змістом перелічених в програмах демонстраційних дослідів. 2. Виконати демонстрації №1–7 за програмами вивчення фізики в основній школі. За результатами виконання дослідів записати кількісні значення, висновки та специфічні особливості.

***Обладнання:*** 1. Колба з водою. 2. Термометр демонстраційний – 2 шт. 3. Спиртівка. 4. Кристалізатор. 5. Велика і мала склянки із хімічного скла. 6. Рідини в пробірках: вода, бензин, спирт. 7. Сіль гіпосульфїту. 8. Тампони. 9. Скляні пластинки. 10. Моделі двигунів внутрішнього згоряння і парової турбіни. 11. Штатив універсальний з муфтами, лапками і кільцем.

*ІНТЗ:* Опрацювавши матеріал розділу «Теплові явища» згідно програми та альтернативних підручників 8 класу, обґрунтувати доречність суттєвого доповнення і розширення програмою системи демонстрацій з метою розкриття фізичних основ і принципів роботи теплових машин.

*ІНДЗ:* За наслідками виконаних демонстрацій з'ясувати роль і значущість демонстраційних дослідів, що виконуються на основі моделі. Як такі модельні експерименти впливають на активність пізнавальної діяльності учнів основної школи.

*ІНМЗ:* На основі аналізу методичної літератури та результатів виконаних демонстрацій з'ясувати, якими ще демонстраційними дослідями та формальними спостереженнями варто було б доповнити і розширити рекомендовану програмою систему навчального експерименту з даної теми.

### ***Лабораторна робота №12. Фронтальні лабораторні роботи до розділу «Кількість теплоти. Теплові машини»***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст розділу за підручниками і посібниками. 2. Ознайомитись із змістом і методами виконання фронтальних лабораторних робіт за інструктивними матеріалами, наведеними в підручниках і методичних посібниках. 3. Ознайомитись з переліком обладнання та характеристиками і технічними даними приладів до даної роботи лабораторного практикуму. 4. Скласти інструкції до виконання фронтальних лабораторних робіт, та заготовити відповідні звіти учня. За необхідності в інструкціях нанести різні варіанти виконання завдань, а у звітах передбачити відображення результатів їх виконання. 5. Виконати роботи і різні варіанти окремих завдань, до оформити звіти учня за результатами виконання.



**Обладнання:** 1. Термометр спиртовий лабораторний. 2. Комплект для складання і дослідження роботи електричного термометра. 3. Термометр електронний з термодавачами (мультиметр з термопарою). 4. Вимірювальний циліндр. 5. Посудина з водою. 6. Калориметр. 7. Калориметричні тіла з різних металів. 8. Електронагрівник лабораторний. 9. Електронагрівник (електроплитка, встановлена на демонстраційному столі), одна на весь клас. 10. Посудина з теплоізолюваною ручкою, дротяний гачок.

**ІНТЗ:** Опрацювавши матеріал розділу «Теплові явища» згідно програми та альтернативних підручників для 8 класу, обґрунтовано оцінити пропоновані фронтальні лабораторні роботи з даного розділу. Яку основну мету переслідує виконання учнями цих фронтальних лабораторних робіт?

**ІНДЗ:** Опрацювавши методичні рекомендації і виконавши рекомендовані програмами фронтальні лабораторні роботи до розділу «Теплові явища», виділити позитивні аспекти, що притаманні кожній із запропонованих лабораторних робіт та визначити негативні прояви або недоречності такої сукупності завдань.

**ІНМЗ:** Оцінивши результати виконаних лабораторних робіт з розділу «Теплові явища», відзначити загальні методичні вказівки до послідовності їх виконання та вказати на вимоги з техніки безпеки.

### ***Лабораторна робота №13. Електричне поле***

**Завдання:** 1. Вивчити зміст розділу за підручниками і посібниками. 2. Ознайомитись із змістом демонстраційного експерименту за програмами і посібниками [23; 24]. 3. Виконати досліди, визначені програмами відповідно до рекомендацій даного посібника. Зробити

висновки щодо результатів та особливостей виконання кожного досліду і окремих їх варіантів.

**Обладнання:** 1. Ебонітова і скляна палички. 2. Клаптики хутряної і шовкової тканини. 3. Дрібні шматочки паперу. 4. Металева паличка з ізолюючою ручкою. 5. Шматок гуми, гумова «плітка». 6. Бюретка на штативі, кристалізатор, посудина з водою. 7. Підвіс для палички, штатив. 8. Електричні маятники, підвішені на ізолюючих штативах – 2шт. 9. Електричні султани на ізолюючих штативах – 2 шт. 10. Електрофорна машина, або перетворювач високовольтний «Розряд-1». 14. Шкала демонстраційна (лінійка демонстраційна) з пристосуванням для закріплення на штативі.

**ІНТЗ:** Опрацювавши матеріал розділу «Електричне поле» згідно програми та альтернативних підручників з фізики для 9 класу, оцінити рекомендовану систему демонстрацій з огляду розкриття фізичних основ електронної теорії провідності.

**ІНДЗ:** У ході експериментального дослідження закону Кулона встановити і виокремити основні етапи демонстраційного досліду, перевіряючи кожну залежність не менше 3-х разів і доводячи дослідження до з'ясування сутності коефіцієнта пропорційності.

**ІНМЗ:** Проаналізувавши методичну літературу та результати виконаних демонстрацій з розділу «Електричне поле» у 8 класі, розкрити основні методичні аспекти у зв'язку із формуванням в учнів світоглядних уявлень про матерію і її види у процесі вивчення даного навчального матеріалу.

## **Лабораторна робота № 14. Електричний струм. Джерела і дії електричного струму**

**Завдання:** 1. Вивчити зміст розділу за підручниками і посібниками. 2. Ознайомитись з вимогами програми до демонстраційного експерименту та варіантами дослідів за підручниками і посібниками [23; 24]. 3. Детально ознайомитись з обладнанням до роботи лабораторного практикуму та вимогами його використання. 4. Виконати досліди, визначені програмами до розділу за наведеними рекомендаціями. Зробити висновки щодо результатів та особливостей виконання кожного дослідів і окремих їх варіантів.

**Обладнання:** 1. Електрофорна машина, або високовольтний перетворювач «Розряд – 1». 2. Два електрометри. 3. Пластини демонстраційного плоского конденсатора, закріплені на ізолюючих штативах. 4. Легенька провідна кулька, підвішена на ниті. 5. Ебонітова і скляна палички. 6. Матеріали для електризації паличок. 7. Розрядник. 8. Джерела електричного струму В–24М і В–4–12. 9. Лампа низьковольтна на стійці. 10. Лабораторний електродзвінок. 11. Лабораторний електродвигун. 12. Ключ. 13. З'єднувальні провідники. 14. Гальванічний елемент, вставка з цинковим і вугільним електродами. 15. Деталі для складання акумулятора: хімічний стакан, вставка із свинцевими електродами, колба з розчином сірчаної кислоти, кювета. 16. Магнітоелектрична машина. 17. Термопара. 18. Фотоелемент (сонячна батарея). 19. Одновольтова лампа на стійці. 20. Електрична лампа з рефлектором. 21. Паяльник. 22. Високоомний провідник, підвішений горизонтально над столом, закріплений кінцями до двох ізолюючих штативів. 23. Вставка з вугільними електродами, стакан з розчином мідного купоросу. 24. Залізний стержень з намотаним провідником в ізоляції і з клемами на кінцях. 25. Два вертикально підвішених

провідники з фольги довжиною 50–70см і підведеними кінцями до клем, встановлених на основі стаціонарно. 26. Електродвигун лабораторний (магнітоелектрична машина).

*ІНТЗ:* Опрацювавши матеріал розділу «Електричний струм» згідно програми та альтернативних підручників з фізики для 9 класу, дати оцінку рекомендованим демонстраціям з даного розділу, побачивши можливість подальшого її розвитку як з урахуванням переліку, так і за змістом.

*ІНДЗ:* У ході підготовки та виконання демонстраційних дослідів за наведеними у даній лабораторній роботі рекомендаціями встановити, з якими діями електричного струму та з якими його джерелами знайомляться учні 9 класу, а також виявити від чого і як залежать основні параметри електричного кола: сила струму, напруга і опір.

*ІНМЗ:* Одержавши відповідні результати, зробити висновки про особливості виконання кожного із рекомендованих дослідів та окремих їхніх варіантів; наскільки запропоновані демонстрації повністю відбивають зміст навчального матеріалу з розділу.

### ***Лабораторна робота № 15. Фронтальні лабораторні роботи до розділу «Електричний струм» – I***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст розділу за підручниками і посібниками. 2. Ознайомитись із змістом і методами виконання фронтальних лабораторних робіт за інструктивними матеріалами, наведеними в підручниках і методичних посібниках [14; 23; 24]. 3. Ознайомитись з переліком обладнання та характеристиками і технічними даними приладів до даної роботи лабораторного практикуму, зокрема і набірним полем «Школяр». 4. Скласти інструкції до виконання фронтальних лабораторних робіт № 2–5 згідно програм, та заготовити відповідні звіти

учня. За необхідності в інструкціях навести різні варіанти виконання завдань, а у звітах передбачити відображення результатів їх виконання. 5. Виконати роботи і різні варіанти окремих завдань, до оформити звіти учня за результатами виконання.

**Обладнання:** 1. Набірне поле «Школяр». 2. Блок живлення ВУ–4. 3. Вольтметр 42123–У. 4. Амперметр 43121–У. 5. Дошка з дротяними опорами. 6. Лабораторний реохорд. 7. Провідник високоомний з клемми на кінцях, довжиною 0,5 м такого ж діаметра, як і провідник реохорда.

**ІНТЗ:** Опрацювавши матеріал розділу «Електричний струм» згідно програми та альтернативних підручників для 9 класу, оцінити доцільність і перспективність перших чотирьох із восьми рекомендованих лабораторних робіт до даного розділу і виокремити їхню науково–практичну націленість.

**ІНДЗ:** Готуючись до лабораторного заняття та виконавши перші чотири лабораторні роботи з розділу «Електричний струм», виділити роль і значення цих робіт для з'ясування основних характеристик електричного струму та сутність закону Ома для ділянки кола.

**ІНМЗ:** На основі виконаних фронтальних лабораторних робіт і одержаних результатів, розкрити методичну доцільність виконання зазначених лабораторних робіт на основі набірної поля «Школяр».

### **Лабораторна робота №16. Фронтальні лабораторні роботи до розділу «Електричний струм» –II**

**Завдання:** 1. Вивчити зміст розділу за підручниками і посібниками. 2. Ознайомитись із змістом і методами виконання фронтальних лабораторних робіт за інструктивними матеріалами, наведеними в підручниках і методичних посібниках [14; 23; 24], 3. Ознайомитися з переліком обладнання та характеристиками і технічними даними

приладів до даної роботи лабораторного практикуму, зокрема набірним полем «Школяр». 4. Скласти інструкції до виконання фронтальних лабораторних робіт №6–9 згідно програми, та заготовити відповідні звіти учня. За необхідності в інструкціях навести різні варіанти виконання завдань, а у звітах передбачити відображення результатів їх виконання. 5. Виконати роботи і різні варіанти окремих завдань, дооформити звіти учня за результатами виконання.

**Обладнання:** 1. Набірне поле «Школяр». 2. Блок живлення ВУ–4. 3. Вольтметр 43123–У. 4. Амперметр 43121–У. 5. Дошка з дротяними опорами. 6. Лабораторний реохорд. 7 Провідник високоомний з клемми на кінцях, довжиною 0,5 м такого ж діаметра, як і провідник реохорда.

**ІНТЗ:** Опрацювавши матеріал розділу «Електричний струм» згідно програми та альтернативних підручників для 9 класу, оцінити доцільність і перспективність другої половини лабораторних робіт (№5–8) із восьми рекомендованих до даного розділу і виокремити їхню науково–практичну націленість.

**ІНДЗ:** Готуючись до лабораторного заняття та виконавши другу частину лабораторних робіт (№5–8) з розділу «Електричний струм» для 9 класу, виділити роль і значення цих робіт для встановлення і підтвердження основних законів і закономірностей для постійного електричного струму.

**ІНМЗ:** На основі методичних рекомендацій до зазначених лабораторних робіт (№5–8) з розділу «Електричний струм» і одержаних результатів, розкрити доцільність виконання їх варіативно: на основі традиційного обладнання та на основі набірною поля; з'ясувати переваги і недоліки запропонованих варіантів виконання лабораторних робіт.

## **Лабораторна робота №17 (а). Магнітне поле**

**Завдання:** 1. Вивчити зміст розділу за підручниками і посібниками.  
2. Ознайомитись із змістом демонстраційного експерименту за програмами і посібниками. Виконати досліди, визначені програмами відповідно до рекомендацій даного посібника. Зробити висновки щодо результатів та особливостей виконання кожного досліду і окремих їх варіантів.

**Обладнання:** 1. Прилад для демонстрування магнітних полів струму.  
2. Магніти керамічні для демонстрування взаємодії. 3. Стрілка магнітна на підставці. 4. Магнітні стрілки на підставках 5–7 шт. 5. Модель рамки зі струмом у магнітному полі. 6. Блок живлення постійного струму В–24М (або акумулятор). 7. Рама з прямим провідником. 8. Модель соленоїда. 9. Магніти стержневий і дугоподібний. 10. Електромагніт збірний (демонстраційний). 11. Реостат. 12. Котушка дросельна, ярмо від трансформатора демонстраційного. 13. УПА з насадкою для горизонтальної проекції. 14. Дві скляні пластинки. 15. Коробочка сито із залізними ошурками.

**ІНТЗ:** Опрацювавши матеріал розділу «Магнітне поле» згідно програми та альтернативних підручників з фізики для 9 класу, обґрунтувати доцільність поєднання демонстрацій вчителя із лабораторними роботами, що виконуються учнями самостійно.

**ІНДЗ:** Готуючись до лабораторного заняття та виконавши запропоновані демонстрації, дати оцінку альтернативності і варіативності виконуваних дослідів та їх впливу на активність пізнавальної діяльності школярів.

**ІНМЗ:** За результатами оцінки методичної літератури та виконаних дослідів запропонувати систему індивідуальних навчальних дослідів і спостережень, яку учні могли б реалізувати в домашніх умовах.

## **Лабораторна робота №17 (б). Магнітне поле**

**Завдання:** 1. Вивчити зміст розділу за підручниками і посібниками.  
2. Ознайомитись із змістом демонстраційного експерименту за програмами і посібниками. Виконати досліди, визначені програмами відповідно до рекомендацій даного посібника. Зробити висновки щодо результатів та особливостей виконання кожного досліду і окремих їх варіантів.

**Обладнання:** 1. Прилад для демонстрування магнітних полів струму.  
2. Магніти керамічні для демонстрування взаємодії. 3. Стрілка магнітна на підставці. 4. Магнітні стрілки на підставках 5–7 шт. 5. Модель рамки зі струмом у магнітному полі. 6. Блок живлення постійного струму В–24М (або акумулятор). 7. Рама з прямим провідником. 8. Модель соленоїда. 9. Магніти стержневий і дугоподібний. 10. Електромагніт збірний (демонстраційний). 11. Реостат. 12. Котушка дросельна, ярмо від трансформатора демонстраційного. 13. УПА з насадкою для горизонтальної проекції. 14. Дві скляні пластинки. 15. Коробочка сито із залізними ошурками.

**ІНТЗ:** Опрацювавши матеріал розділу «Атомне ядро. Ядерна енергетика» згідно програми та альтернативних підручників з фізики для 9 класу, обґрунтувати доречність запровадження конкретних моделей та модельних комп'ютерних експериментів з метою розширення змісту і тематику дослідів у процесі вивчення навчального матеріалу даного розділу.

**ІНДЗ:** Виконавши аналіз методичної літератури і рекомендованих демонстрацій, констатувати (чи заперечити) доцільність широкого запровадження комп'ютерних експериментів для вдосконалення науково–теоретичної основи розвитку творчого мислення учнів 9 класу.



*ІНМЗ:* Оцінивши зміст, методичні рекомендації та запропоновані навчальні досліди з розділу «Атомне ядро. Ядерна енергетика» у 9 класі, дати критичну оцінку та запропонувати свої власні обґрунтовані пропозиції щодо забезпечення методики навчання зазначеного розділу.

## **2.2. Індивідуальні навчальні завдання до змісту завдань з методики і техніки ШФЕ для старшої школи (цикл 1-2)**

### ***Лабораторна робота №1. Кінематика***

**Завдання:** 1. Вивчити зміст розділу «Кінематика» відповідно до навчальних програм. 2. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту до розділу. 3. Виконати всі демонстрації, визначені програмами, описати особливості і зробити зауваження до змісту кожної демонстрації.

**Обладнання:** 1. Візок саморухомий. 2. Дерев'яний брусок з наклеєною стрілкою. 3. Обертовий диск на штативі з нанесеними діаметральними лініями і концентричними колами. 4. Трубка Ньютона. 2. Насос Комовського. 6. Гумовий товстостінна трубка. 7. Відцентрова машина ремінна. 8. Стакан від калориметра. 9. Екран. 10. Похиле дзеркало. 11. Склянка з водою. 12. Універсальний електродвигун. 13. ЛАТР–2М. 14. Стробоскоп. 15. Стробоскопічний диск. 16. Електронний лічильник–секундомір ССМ з фотодавачами. 17. Непрозора пластинка, закріплена на диску. 18. Тахометр демонстраційний. 19. Комплект динамометрів демонстраційних. 20. Магнітна дошка. 21. Набір вантажів 22. Штатив універсальний на тринозі. 23. Нерухомий блок. 24. Міцна нитка. 25. Динамометр трубчатий. 26. Динамометр з круглим циферблатом.

*ІНТЗ:* Опрацювавши методичні пропозиції до розділу «Кінематика» згідно програм та альтернативних підручників з фізики для 10 класу, дати оцінку відповідності запропонованих демонстрацій змісту навчального матеріалу та окреслити можливі варіанти розширення навчальних дослідів.

*ІНДЗ:* На основі аналізу змісту і методики вивчення розділу «Кінематика» з'ясувати роль і місце графічного способу подання навчальної інформації та встановити, яким чином цей спосіб реалізується на практиці.

*ІНМЗ:* За наслідками виконання роботи узагальнити методику вивчення розділу «Кінематики» у 10 класі та довести методичну доцільність саме такої послідовності, коли кінематика завершується аналізом руху тіла по колу та основних його характеристик.

### ***Лабораторна робота №2. Динаміка***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст розділу «Динаміка» відповідно до навчальних програм. 2. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту до розділу. 3. Виконати всі демонстрації, визначені програмами, описати особливості і зробити зауваження до змісту кожної демонстрації.

***Обладнання:*** 1.Динамометри лабораторні і демонстраційні. 2. Набір вантажів. 3. Тримач зі спіральною пружиною. 4. Демонстраційний метр. 5.Штатив з муфтами, лапкою і коротким стержнем. 6.Комплект динамометрів демонстраційних. 7. Магнітна дошка. 8. Штатив універсальний на тринозі. 9.Нерухомий блок. 10. Міцна нитка. 11. Динамометр трубчатий. 12.Динамометр з круглим циферблатом. 13.Важіль–лінійка. 14. Динамометр демонстраційний (комплект). 15. Жолоб. 16. Пісок. 17. Прилад для демонстрації II закону Ньютона. 18.

Установка для демонстрації ІІІ закону Ньютона, джерело струму, вимикач, провідники. 19. Установка: ракета. 20.Штатив з муфтою і кільцем. 21. Гумова трубка з лійкою і Г–подібним наконечником. 22. Противень. 23. Насос Шинца. 24. Прилад: Сегнерове колесо, посудина з водою, похиле дзеркало. 25. П–подібна опора зібрана з комплекту штатива. 26. Дві кульки підвішені на нитяних біфілярних підвісах однакової довжини.

*ІНТЗ:* Опрацювавши методичні вказівки до розділу «Динаміка» згідно програм та альтернативних підручників з фізики для 10 класу, дати оцінку відповідності запропонованих демонстрацій змісту навчального матеріалу та окреслити можливі варіанти розширення навчальних дослідів.

*ІНДЗ:* На основі аналізу змісту й методики вивчення розділу «Динаміка» з'ясувати роль і значення кількісних демонстраційних дослідів у запропонованій системі навчального експерименту та встановити, якими засобами здійснюється кількісна оцінка відповідних фізичних величин з динаміки.

*ІНМЗ:* за наслідками виконання роботи узагальнити методику вивчення основ динаміки у 10 класі та конкретизувати методичний підхід до з'ясування сутності законів Ньютона та законів збереження.

### ***Лабораторна робота №3. Властивості газів, рідин, твердих тіл***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст розділу відповідно до навчальних програм. 2. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту до розділу. 3. Виконати демонстрації, визначені програмами, описати особливості і зробити зауваження до змісту кожної демонстрації.

***Обладнання:*** 1. Саморобний прилад, зібраний з верхньої посудини (лійки), двох кранів, трійника і пробірки, з'єднаних гумовими трубками і

корком з отвором. 2. Манометр демонстраційний зі шкалою 0–1,6 атмосфери. 3. Насос Косовського. 4. Сірчаний ефір. 5. Склянки з холодною і теплою водою. 6. Круглодонна колба з корком зі вставленою трубкою. 7. Гумова товстостінна трубка. 8. Насос Шинца. 9. Штатив з лапкою і кільцем. 10. Спиртівка. 11. Дві кулі від комплекту шкільного електрометра. 12. Чорний екран. 13. Хімічний стакан. 14. Посудина з 60%–ним розчином цукру. 15. Канцелярська кнопка, змащена злегка вазеліном. 16. Бюретка, закріплена на штативі. 17. Кристалізатор. 18. Освітлювач для тіньового проектування. 19. Прилад для демонстрації пружних деформацій. 20. Штатив. 21. Вантаж. 22. Алюмінієва смужка, закріплена в штативі. 23. Дротяні каркаси з нитками. 24. Освітлювач для тіньового проектування. 25. Посудина з мильним розчином. 26. УПА з пристосуванням для горизонтальної проекції (або графопроєктор). 27. Чисте скло. 28. Перенасичений розчин гіпосульфїту. 29. Кристали гіпосульфїту. 30. Капіляри на стійці. 31. Проекційний апарат. 32. Посудина з підфарбованою водою. 33. Складені скляні пластинки, скріплені двома гумовими кільцями. 34. Тонка скляна паличка.

*ІНТЗ:* Опрацювавши методичні пропозиції до вивчення розділу «Властивості газів, рідин та твердих тіл» згідно програми та альтернативних підручників з фізики для 10 класу, оцінити характер представлення змісту навчального матеріалу запропонованою системою навчального експерименту. Які Ви бачите можливості розширення за переліком і змістом систему демонстрацій?

*ІНДЗ:* Вивчити будову і роботу рекомендованих приладів для визначення вологості повітря, підготувати свої варіанти пояснення учням методики їх використання на практиці.

*ІНМЗ:* За наслідками вивчення методичної літератури та результатів виконання даної лабораторної роботи, окреслити можливі варіанти

вдосконалення експериментального подання методики вивчення розділу в 10 класі та дати критичну оцінку зазначеного аспекту у програмах з фізики.

#### ***Лабораторна робота №4. Основи термодинаміки***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст розділу відповідно до навчальних програм. 2. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту до розділу. 3. Виконати демонстрації, визначені програмами, описати особливості і зробити зауваження до змісту кожної демонстрації.

***Обладнання:*** 1. Прилад Калімуліна. 2. Манометр демонстраційний. 3. Гальванометр М1032 з термопарою, або термометр демонстраційний. 4. Скляна посудина 5. Гумова трубка. 6. Прозора пляшка. 7. Корок з трубкою до пляшки. 8. Насос Шинца. 9. Штатив з двома муфтами і кільцем. 10. Трубка Тіндаля з корком. 11. Спиртівка. 12. Склянка з водою. 13. Модель чотиритактного двигуна внутрішнього згорання. 14. Модель дизельного двигуна. 15. Модель парової машини. 16. Модель парової турбіни.

***ІНТЗ:*** Опрацювавши методичні вказівки до розділу «Основи термодинаміки» згідно програми та альтернативних підручників з фізики для 10 класу, оцінити відповідність запропонованих демонстрацій змісту навчального матеріалу. Якими дослідями на Вашу думку доцільно доповнити рекомендовані?

***ІНДЗ:*** На основі виконаних демонстрацій, що розкривають будову і принцип роботи різних видів теплових двигунів, розробити серію індивідуальних експериментальних завдань для учнів з метою визначення основних характеристик теплових машин, які використовуються в домашніх умовах.

*ІНМЗ:* На основі результатів виконаної лабораторної роботи та аналізу методичної літератури розкрити специфічні особливості запровадження модельних демонстраційних дослідів з даного розділу у старшій школі та їхнє співвідношення з комп'ютерними (віртуальними) демонстраціями.

### ***Лабораторна робота №5. Електричне поле і струм***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст розділу відповідно до навчальних програм. 2. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту до розділу. 3. Виконати демонстрації, визначені програмами, описати особливості і зробити зауваження до кожної демонстрації.

***Обладнання:*** 1. Прилад для демонстрації картин електричних полів. 2. Електрофорна машина або високовольтний випрямляч. 3. Проекційний апарат з насадкою для горизонтальної проекції. 4. Манна крупа. 5. Трансформаторне масло. 6. Провідники. 7. Конденсатори постійної ємності: паперовий і електролітичний препаровані, керамічний. Конденсатори великої ємності (50 – 100 мкФ). 8. Джерело постійного струму. 9. Електрична лампа. 10. Вольтметр постійного струму. 11. З'єднувальні провідники. 12. Ванна з цинковим і мідним електродами. 13. Два електроди–щупи 14. Два демонстраційних вольтметри. 15. Демонстраційний амперметр. 16. Реостат на 20 Ом. 17. Вимикач, провідники.

*ІНТЗ:* Опрацювавши методичні рекомендації до вивчення розділу «Електричне поле і струм» згідно програм і альтернативних підручників з фізики для 11 класу, дати оцінку рекомендованим демонстраціям та фронтальним лабораторним роботам з даного розділу.

*ІНДЗ:* Виконавши рекомендовані навчальні досліди з розділу, оцінити особливості дослідницької діяльності учнів 11 класу під час

демонстрації залежності сили струму від ЕРС джерела та повного опору кола і роботи з дослідження електричного кола із напівпровідниковим діодом.

*ІНМЗ:* З урахуванням результатів виконаної роботи та аналізу методичної літератури виділити основні методичні пропозиції, що вагомо впливають на якість виконання фронтальної лабораторної роботи з дослідження електричного кола, у якому ввімкнено напівпровідниковий діод.

### ***Лабораторна робота №6. Електромагнітне поле***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст розділу відповідно до навчальних програм. 2. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту до розділу. 3. Виконати демонстрації, визначені програмами, описати особливості і зробити зауваження до кожної демонстрації.

***Обладнання:*** 1. Універсальний штатив. 2. Довгий гнучкий провідник, вимикач. 3. Дугоподібний магніт. 4. Акумулятор, або випрямляч В–24М. 5. Прилад для демонстрації руху електронів у магнітному полі. 6. Джерело струму. 7. Високовольтний перетворювач. 8. Провідники. 9. Дві котушки. 10. Стійки для встановлення котушок. 11. Стійка для кріплення магнітної головки. 12. Магнітна головка. 13. Звуковий генератор. 14. Підсилювач звукової частоти. 15. Гучномовець. 16. Низьковольтний електродвигун з редуктором. 17. Кільце з магнітної стрічки. 18. Гальванометр від демонстраційного вольтметра. 19. Котушка дросельна, або первинна від універсального трансформатора. 20. Магніт дугоподібний. 21. Довгий провідник. 22. Реостат. 23. Джерело постійного струму. 24. Прилад для демонстрації правила Ленца. 25. Котушки Фарадея. 26. Гальванометр демонстраційний. 27. Джерело постійного струму, реостат, вимикач, провідники. 28. Магніти постійні штабові. 29.

Котушки Фарадея. 30.Гальванометр демонстраційний. 31.Прилад для демонстрації обертання рамки в магнітному полі. 32. Штабові магніти. 33. Підставки для магнітів. 34.З'єднувальні провідники. 35. Осцилограф електронний. 36.Магнітоелектрична машина. 37. Лампа на стійці. 38. З'єднувальні провідники.

*ІНТЗ:* Опрацювавши методику вивчення розділу «Електричне поле» згідно програми та альтернативних підручників з фізики для 11 класу, оцінити запропоновані демонстрації і фронтальні лабораторні роботи та їх відповідність змісту навчального матеріалу.

*ІНДЗ:* Виконавши рекомендовані демонстраційні досліди, виокремити специфічні особливості підготовки установки та сприймання одержаних результатів у демонстраціях залежності ЕРС від різних параметрів.

*ІНМЗ:* На основі виконаної лабораторної роботи, узагальнити методику використання електронного осцилографа у дослідах із змінним струмом та окреслити можливості розширення дослідів на електронному осцилографі з даного розділу.

### ***Лабораторна робота №7. Коливання і хвилі***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст розділу відповідно до навчальних програм. 2.Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту до розділу. 3.Виконати демонстрації, визначені програмами, описати особливості і зробити зауваження до кожної демонстрації.

***Обладнання:*** : 1. Дві спіральні пружини. 2. Куля з двома гачками. 3.Універсальний штатив. 4. Нитка з петлями на кінцях. 5. Електромагніт демонстраційний. 6. Сталева пластина (лінійка). 7. Генератор звуковий демонстраційний ГЗШ. 8. Провідники. 9.Вакуумна тарілка. 10. Насос Косовського. 11. Гумовий товстостінний шланг. 12. Електричний



демонстраційний дзвінок. 13. Джерело живлення електричного дзвінка, провідники, вимикач. 14. Камертон на резонуючому ящику. 15. Сирени дискова і зубчата. 16. Целулоїдна пластинка. 17. Гумовий шланг з наконечником. 18. Пружна кулька підвішена на нитці до штативу. 19. Відцентрова черв'ячна машина. 20. Гумова камера (кулька), насос Шинца. 21. Генератор звуковий шкільний. 22. Осцилограф електронний демонстраційний. 23. Гучномовець. 24. Мікрофон. 25. Підсилювач низької частоти. 26. Осцилограф електронний демонстраційний. 27. Осцилограф електронний демонстраційний. 28. Екран. 29. Комплект: генератор ультразвуковий. 30. Універсальний проєкційний апарат. 31. Склянка з водою. 32. Склянка з крохмалем, скляна паличка.

*ІНТЗ:* Опрацювавши методичні рекомендації до розділу «Коливання і хвилі» згідно програми та альтернативних підручників з фізики для 11 класу, дати оцінку системі рекомендованого навчального експерименту до даного розділу.

*ІНДЗ:* Виконавши запропоновані демонстраційні досліди, встановити роль і значення аналогій у процесі дослідження коливань і хвиль різної природи; з'ясувати аналогічність фізичних параметрів у системах, де одержують механічні та електромагнітні коливання.

*ІНМЗ:* На основі аналізу методичної літератури та результатів виконаної лабораторної роботи, розкрити сутність і методичну доцільність використання коливально–хвильового концентру до змісту навчального матеріалу розділу «Коливання і хвилі» в 11 класі.

### ***Лабораторна робота № 8. Хвильова і квантова оптика***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст розділу відповідно до навчальних програм. 2. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту

до розділу. 3. Виконати демонстрації, визначені програмами, описати особливості і зробити зауваження до змісту кожної демонстрації.

**Обладнання:** 1. Лазер. 2. Z-подібна скляна паличка. 3. Штатив. 4. Екран білий. 5. Посудина з плоскою ділянкою стінки біля дна і отвором з протилежної сторони. 6. Протівень. 7. Світловод. 8. Освітлювач (УПА, лазер). 9. Лава з рейтерами і ширмами. 10. Лінзи. 11. Біпризма Френеля. 12. Пристрій «Кільця Ньютона». 13. Об'єktiv. 14. Оптична міні-лава. 15. Лава з рейтерами і ширмами. 16. Ширма з щілиною. 17. Дифракційна ґратка. 18. Джерело ультрафіолетового випромінювання. 19. Електрометр. 20. Цинкова, мідна і алюмінієва пластинки. 21. Ебонітова паличка, сукно. 22. Скляна паличка, шовк. 23. Скляна пластина. 24. Призми «крон» і «флінт». 25. Призма прямого зору. 26. Набір по флюоресценції. 27. Флуоресцентний екран.

**ІНТЗ:** Опрацювавши методичні рекомендації до вивчення основ хвильової і квантової оптики згідно програми та альтернативних підручників з фізики для 11 класу, дати оцінку відповідності запропонованих навчальних дослідів змісту розділу «Хвильова і квантова оптика» та окреслити можливі варіанти розширення системи навчального експерименту.

**ІНДЗ:** Виконавши систему запропонованих навчальних дослідів з розділу, встановити позитивні (та негативні) прояви запровадження джерел монохроматичного випромінювання, а також теплових джерел світла; з'ясуйте, для яких дидактичних цілей мають переваги одні та інші джерела світла.

**ІНМЗ:** За наслідками виконання лабораторної роботи та аналізу методичної літератури, розкрити основні методичні особливості демонстрування хвильових і квантових властивостей світла.

## **Лабораторна робота №9. Атомна і ядерна фізика**

**Завдання:** 1. Вивчити зміст розділу відповідно до навчальних програм. 2. Підготуватись до виконання демонстраційного експерименту, підготувати інструкції до лабораторних робіт з розділу. 3. Виконати демонстрації, визначені програмами, описати особливості і зауваження до кожної демонстрації. Написати звіти учня за результатами виконання лабораторних робіт.

**Обладнання:** 1. Перетворювач високовольтний (або електрофорна машина). 2. Штатив універсальний. 3. Штатив ізольований. 4. Бюретка з водою. 5. Два провідники. 6. Освітлювач для тіньового проектування. 7. Екран. 8. Куля металева від електрометра діаметром 50 мм. 9. Кювета. 10. Індикатор іонізуючих частинок демонстраційний. 11. Індикатор іонізуючих частинок лабораторний. 12. Джерело білого світла (лампа денного світла) одна для всього класу. 13. Склона призма. 14. Призма прямого зору (або спектроскоп однотрубний). 15. Спектральні трубки і високовольтний перетворювач «Спектр-1» –один комплект для всього класу. 16. Дозиметр–радіометр МКС-05 побутовий. 17. Фотографії треків заряджених частинок. 18. Аркуш кальки, або напівпрозорого білого паперу. 19. Олівець і лінійка.

**ІНТЗ:** Опрацювавши методичні вказівки до лабораторної роботи «Атомна і ядерна фізика» і вимоги програми та альтернативних підручників з фізики для 11 класу, дати критичну оцінку рекомендованим навчальним досліддам.

**ІНДЗ:** Виконавши систему запропонованих навчальних дослідів, встановити роль і значення моделей і методу моделювання у вивченні навчального матеріалу та перспективність комп'ютерного їх моделювання.

*ІНМЗ:* За результатами виконаних експериментів різних видів та аналізу методичної літератури з'ясувати перспективні можливості активізації самостійної навчально–пізнавальної діяльності учнів випускного класу у процесі вивчення розділу та доцільність запровадження індивідуальних експериментально–дослідницьких завдань з метою вивчення дозиметра, складання радіологічної карти місцевості тощо.

### ***Лабораторна робота №10. Лабораторні роботи з механіки в 10 класі***

***Завдання:*** 1. Скласти інструкції до лабораторних робіт за описами в даному посібнику. 2. Виконати роботи. 3. Скласти звіти про виконання робіт.

1. ***Обладнання:*** Лічильник імпульсів лабораторний СИЛ–1, механічний датчик. 2. Джерело живлення змінного струму на 42 В. 3. Лабораторний штатив, 4. Похилий жолоб, кулька. 5. Джерело постійного струму на 4–6 В, вимикач, провідники. 7. Важіль лабораторний. 8. Лінійка. 9. Штатив з муфтою. 10. Набір вантажів. 11. Динамометр лабораторний. 12. сталева кулька; 13 магічний планшет; 14. шарнірний тримач; 15. Лабораторний штатив з муфтою; 16. Лінійка учнівська; 17. Уловлювач кульок, серветка. 18. Прилад для демонстрування незалежності дії сил. 19. Лінійка з міліметровими поділками. 20. Білий і копіювальний папір. 21. Штатив для фронтальних робіт з муфтою і лапкою.

*ІНТЗ:* Опрацювавши методичні поради до вивчення механіки згідно програм та альтернативних підручників з фізики для 10 класу, дати оцінку пропозиціям щодо виконання двох фронтальних лабораторних робіт і двох робіт фізичного практикуму та відповідності їх змісту навчального матеріалу.

*ІНДЗ:* Виконавши роботи фізичного практикуму з механіки, з'ясувати особливості та методичну доцільність запропонованої роботи з дослідження руху тіла під дією сили тяжіння, а також дослідження механічного руху з урахуванням закону збереження енергії.

*ІНМЗ:* За наслідками виконання фронтальних лабораторних робіт і робіт фізичного практикуму з механіки у 10 класі, розкрити методичну цінність такої послідовності навчальних дослідів з метою узагальнення та систематизації навчального матеріалу і формування світоглядних уявлень.

### ***Лабораторна робота №11. Лабораторні роботи з молекулярної фізики і термодинаміки в 10 класі***

***Завдання:*** 1. Скласти інструкції до лабораторних робіт. 2. Виконати роботи. 3. Скласти звіти про виконання робіт.

***Обладнання:*** 1. Скляний циліндр заввишки 50 см. 2. Скляна трубка довжиною 50–60 см, закрита з одного кінця. 3. Посудина з водою. 4. Барометр–анероїд. 5. Лінійка. 6. Штатив. 7. Психрометр. 8. Психрометрична таблиця. 9. Прилад для вивчення газових законів лабораторний. 10. Датчик тиску. 11. Вольтметр постійного струму. 12. Джерело постійного струму на 4–6 В. 13. Термометр. 14. Динамометр типу ДПН з приладдям. 15. Штатив. 16. Дистильована вода в склянці. 17. Лінійка. 18. Саморобний прилад. 19. Гумова стрічка. 20. Штангенциркуль.

*ІНТЗ:* Опрацювавши методичні поради до вивчення молекулярної фізики і термодинаміки згідно програм та альтернативних підручників з фізики для 10 класу, дати оцінку рекомендаціям щодо виконання двох фронтальних лабораторних робіт і трьох робіт фізичного практикуму та відповідності їх змісту навчального матеріалу.

*ІНДЗ:* Виконавши роботи фізичного практикуму з молекулярної фізики, з'ясувати елементи новизни у цих роботах та сутність вирішених внаслідок цього методичних проблем.

*ІНМЗ:* За наслідками виконання фронтальних лабораторних робіт і робіт фізичного практикуму з молекулярної фізики у 10 класі розкрити методичну доцільність і цінність такої їх послідовності з метою узагальнення і систематизації навчального матеріалу; констатувати як зазначена проблема вирішується у наявній методичній літературі.

### ***Лабораторна робота № 12. Досліди з приладом ПДЗМ***

***Завдання:*** 1. Повторити основні закони механіки за підручником 9 (10) класу. 2. Детально ознайомитись з будовою і комплектністю приладу ПДЗМ. 3. Зібрати експериментальну установку і виконати демонстрації: а) демонстрування рівномірного руху; б) демонстрування рівноприскореного руху і визначення прискорення каретки; в) експериментальне введення поняття миттєвої швидкості, визначення миттєвої швидкості і розрахунок її за визначеними прискоренням і часом, порівняння результатів; г) експериментальні перевірки другого закону Ньютона; д) експериментальна перевірка третього закону Ньютона і закону збереження імпульсів.

***Обладнання:*** 1. Прилад ПДЗМ (комплект). 2. Лічильник–секундомір ССМ–У з фотодавачами. 3. Повітродувка. 4. Блок живлення (6 В постійного струму).

*ІНТЗ:* Опрацювавши методичні пропозиції до даної роботи та узгодивши їх із змістом програми та альтернативних підручників з фізики для 10 класу, оцінити відповідність можливих навчальних дослідів і скласти перелік демонстрацій до кожної теми на основі приладу ПДЗМ.

*ІНДЗ:* На основі виконаних демонстраційних дослідів з комплектом ПДЗМ встановити, як реалізується проблема розвитку навчального

експерименту у пропонованій послідовності демонстрацій та які переваги і недоречності характерні для зазначеного комплекту.

*ІНМЗ:* За результатами виконаної системи демонстрацій на основі ПДЗМ розкрити методичну доцільність і цінність у запровадженні демонстраційних дослідів кількісного характеру та розвитку інтересу і зацікавленості десятикласників до навчального експериментування.

### ***Лабораторна робота №13. Лабораторні роботи з кінематики і динаміки обертового руху***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст питань до кінематики і динаміки обертового руху за посібниками. 2. Скласти інструкції для учнів до лабораторних робіт за наведеними відомостями. 3. Виконати роботи, скласти звіти учня, зробити висновки щодо змісту і методів виконання робіт та шляхів їх удосконалення.

***Обладнання:*** 1. Лабораторний штатив з муфтою і лапкою. 2. Лоток з горизонтальною площадкою. 3. Кульки різної маси і розмірів. 4. Лінійка. 5. Аркуші білого і копіювального паперу. 6. Штангенциркуль. 7. Лабораторний жолоб. 8. Лічильник–секундомір лабораторний СИЛ–1. 9. Електромагніт з набору для лабораторних робіт з електродинаміки. 10. Джерело живлення лабораторне ВУ–4. 11. Провідники. 12. Механічний давач і перемикач із замкнутими контактами (від комплекту КМП–1).

*ІНТЗ:* Опрацювавши методичні рекомендації до даної роботи та узгодивши їх зі змістом програми та альтернативних підручників з фізики для 10 класу, дати оцінку запропонованим варіантам дослідницьких робіт з кінематики і динаміки обертового руху.

*ІНДЗ:* На основі виконаних лабораторних робіт встановити, які із аспектів у ході дослідження і яким чином впливають на визначений

результат швидкості кулі та які із визначених параметрів найбільшою мірою впливають на похибки одержаних результатів.

*ІНМЗ:* За результатами виконаних досліджень та аналізу методичної літератури узагальнити можливі варіанти удосконалення рекомендованих робіт дослідницького характеру та пояснити відхилення результатів визначення швидкості кулі, що одержана в різних установках.

### ***Лабораторна робота №14. Роботи шкільного фізичного практикуму з кінематики і динаміки обертового руху***

***Завдання:*** 1. Вивчити зміст питань до кінематики і динаміки обертового руху за рекомендованими посібниками. 2. Скласти інструкції до робіт фізичного практикуму до вивчення динаміки обертового руху. 3. Виконати роботи, скласти звіти учня, зробити висновки щодо змісту робіт, методів виконання і шляхів удосконалення.

***Обладнання:*** 1. Обертовий диск на вісі. 2. Штативи – 2 шт. 3. Нерухомі блоки – 2 шт. 4. Секундомір. 5. Штангенциркуль. 6. Набір вантажів. 7. Нитка з петлями. 8. Два скріплені паралельно лабораторних динамометри. 9. Терези.

*ІНТЗ:* Опрацювавши методичні рекомендації до даної роботи згідно програми та альтернативних підручників з фізики для 10 класу, виокремити узагальнювальні функції робіт фізичного практикуму про динаміку обертового руху твердого тіла й акцентувати ці узагальнення матеріалу в інструктивних матеріалах для студентів.

*ІНДЗ:* На основі виконаної роботи фізичного практикуму встановити залежність кутового прискорення диску від моменту сил, а також наскільки виправданим є нехтування лінійним прискоренням вантажу.

*ІНМЗ:* За результатами виконаних робіт фізичного практикуму та аналізу методичної літератури розкрити основні причини, що суттєво



впливають на похибки визначення кінетичної енергії обертового диску, та шляхи їх зменшення.

### ***Лабораторна робота № 15. Лабораторні роботи до вивчення законів збереження в механіці***

***Завдання:*** 1. Повторити зміст теоретичних питань з розділу. 2. Скласти інструкцію для учнів до лабораторних робіт практикуму. 3. Виконати роботи, скласти звіти учня за результатами виконання.

***Обладнання:*** 1. Прилад для демонстрування незалежності дії сил. 2. Терези, різноважки. 3. Лінійка з міліметровими поділками. 4. Висок. 5. Білий і копіювальний папір. 6. Штатив – 2 шт. 7. Динамометр лабораторний. 8. Кулька з ниткою.

***ІНТЗ:*** Опрацювавши методичні поради до даної роботи та узгодивши їх із вимогами програми і альтернативних підручників з фізики для 10 класу, показати методичну доцільність експериментального доведення закону збереження енергії в механіці.

***ІНДЗ:*** На основі виконаних робіт фізичного практикуму проаналізувати методичну доцільність використання запропонованого навчального обладнання у складанні інструктивних матеріалів для забезпечення самостійної та індивідуальної діяльності учнів у навчальному експериментуванні з фізики.

***ІНМЗ:*** За наслідками виконаної роботи та експериментальної перевірки закону збереження енергії в механіці узагальнити роль і значення навчального фізичного експерименту у вивченні та з'ясуванні природних закономірностей та у формуванні уявлень про фізичні наукові теорії і фізичну картину світу.

## **Лабораторна робота №16. Фронтальні лабораторні роботи з молекулярної фізики**

**Завдання:** 1. Повторити зміст розділу «Молекулярна фізика». 2. Ознайомитись із змістом і методикою організації і виконання лабораторних робіт. 3. Скласти інструкції до виконання описаних робіт. 4. Виконати роботи, написати звіти учня за результатами їх виконання.

**Обладнання:** 1. Скляна трубка з корком. 2. Гумова трубка. 3. Лійка. 4. Штатив. 5. Набір калориметричних тіл (алюмінієвий, мідний і залізний циліндри). 6. Мензурка. 7. Термометр лабораторний. 8. Посудина з водою. 9. Лабораторні терези і різноваги. 10. Лабораторний нагрівник.

**ІНМЗ:** Визначити, які з чинників у роботі № 16.2 «Порівняння молярних теплоємностей металів» дають найбільшу похибку і як звести до мінімуму вплив цих факторів.

**ІНТЗ:** Обґрунтуйте теоретично можливість використання гумової трубки у лабораторній роботі №16.1 «Визначення атмосферного тиску» методом сполучених посудин, оскільки із збільшенням тиску об'єм (маса) повітря має змінюватися (гума розтягується).

**ІНДЗ:** Окресліть допустимі значення атмосферного тиску у роботі 16.1, що приводитиме до відчутного впливу на результати досліджень з використанням гумової трубки

## **Лабораторна робота № 17. Фронтальні лабораторні роботи з електродинаміки**

**Завдання:** 1. Вивчити матеріал теми «Закони постійного струму» за шкільними посібниками для фізико–математичного профілю.

2. Ознайомитись з тематикою експериментальних завдань до теми. Скласти варіанти інструкцій для учня щодо виконання лабораторних робіт із вказаним обладнанням.

3. За погодженням з викладачем виконати дві роботи і скласти звіти учня за результатами виконання робіт.

**Обладнання:** 1. Гальванічний елемент. 2. Амперметр 43121–У. 3. Вольтметр 43123–У. 4. Прилад комбінований Ц4352М1. 5. Набірне поле «Школяр». 6. Джерело постійного струму. 7. Мікрометр і лінійка. 8. Зовнішній елемент для визначення питомого опору провідника.

*ІНМЗ:* У методичній літературі описано декілька варіантів виконання лабораторної роботи «Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму». Які переваги має той варіант л/р №17.1, що запропонований Вам, чим обумовлені ці переваги.

*ІНТЗ:* Обґрунтуйте важливість встановлення невеликих значень струмів ( $<1$  А) в електролітичній ванні при визначенні заряду електрона в роботі №17.4

*ІНДЗ:* Встановіть можливі значення струму в роботі «Визначення ККД установки з електричним нагрівачем», що дають найкращі результати (найменші похибки). Чим обумовлені великі похибки у даній роботі.

### ***Лабораторна робота № 18. Роботи фізичного практикуму з молекулярної фізики до вивчення властивостей рідин і твердих тіл***

***Завдання:*** 1. Повторити зміст розділу «Молекулярна фізика» за програмами фізико–математичного профілю.

2. Ознайомитись із змістом і методами виконання вказаних робіт.

3. Скласти і записати інструкції до виконання робіт практикуму відповідно до запропонованого обладнання.

4. Виконати роботи, скласти звіти учня з результатами їх виконання.

5. Зробити висновки щодо якості виконання робіт за визначеним варіантом, вказати на можливі варіанти покращення якості виконання робіт чи їх фрагментів.

**Обладнання:** 1. Манометр водяний з рухомим правим коліном 2. Посудина скляна об'ємом 1 л. 3. Мікро бюретка. 4. Пробка гумова. 5. Трійник з краном. 6. Термометр з межами вимірювання температури від  $0^{\circ}\text{C}$  до  $100^{\circ}\text{C}$ . 7. Затискач гвинтовий. 8. Трубки гумові – 2 шт. 9. Ацетон. 10. Прилад для вивчення деформації розтягу. 11. Лінійка вимірювальна. 12. Штангенциркуль. 13. Дроти́на стальна довжиною 500 мм, діаметром 0,2 – 0,3 мм.

**ІНМЗ:** У роботі 18.1 «Визначення молярної газової сталої» запропоновано використати манометр водяний. Що треба зробити, щоб водяні пари не впливали на результати вимірювань для пари ацетону? Які методичні поради є взагалі слушними для даної роботи?

**ІНТЗ:** Обґрунтувати твердження, що модуль пружності досліджуваного зразка в роботі №18.2 не залежить від його розмірів.

**ІНДЗ:** Якого поперечного перерізу і яких розмірів є найдоцільнішими досліджувані гумові зразки в роботі під час визначення модуля Юнга.

### **Лабораторна робота № 19. Робота практикуму «Визначення електроємності конденсатора»**

**Завдання:** 1. Повторити зміст розділу «Електродинаміка» за програмами з фізики для фізико–математичного профілю.

2. Ознайомитись із змістом і методами виконання вказаних варіантів роботи фізичного практикуму.

3. Скласти і записати інструкцію до виконання роботи практикуму відповідно до запропонованих варіантів і переліку обладнання.

4. Виконати роботи, скласти звіти учня за результатами їх виконання.

5. Зробити висновки щодо доцільності виконання робіт за пропонованими варіантами, вказати на можливості покращення якості змісту і методів виконання роботи чи її фрагментів.

**Обладнання:** *Варіант 1.* 1) набір конденсаторів (0,5; 1; 1; 2мкФ); 2) конденсатор невідомої ємності; 3) ампервольтметр АВО–63 або мікроамперметр на 10 мкА, М–24; 4) джерело електроживлення для практикуму ІЭПП–1; 5) перемикач однополюсний; 6) комплект з'єднувальних проводів.

*Варіант 2.* 1) електролітичний конденсатор на 10—30 В, ємністю 2000 мкФ; 2) ампервольтметр АВО–63 або мікроамперметр на 100 мкА, М24; 3) вольтметр магнітоелектричної системи на 6 В; 4) джерело електроживлення для практикуму; 5) резистор на 50—100 кОм; 6) секундомір або годинник з секундною стрілкою; 7) вимикач; 8) комплект проводів з'єднувальних.

*ІНМЗ:* Окреслити послідовність вимог до методики підготовки установки 19.1 (варіант 1) для визначення електроємності конденсатора.

*ІНТЗ:* Теоретично обґрунтуйте доцільність використання обох запропонованих варіантів установки для визначення електроємності конденсаторів різних параметрів (великих і малих ємностей).

*ІНДЗ:* Визначити найбільш доцільне співвідношення параметрів електроємності конденсатора та опору резистора під час використання варіанту 2 в роботі 19.2 «Визначення електроємності конденсатора».

***Лабораторна робота № 20. Робота практикуму з дослідження залежності опору металів і напівпровідників від температури***  
***Варіант 1. Вимірювання температурного коефіцієнта опору міді***

**Обладнання:** 1) прилад для вимірювання термічного коефіцієнта опору дротини; 2) склянка висока; 3) ампервольтметр АВО–63; 4)

термометр лабораторний від 0 до 100 °С; 5) штатив для фронтальних робіт; 6) склянки з гарячою (50—60 °С) і холодною водою; 7) склянка з льодом або снігом; 8) Комплект проводів з'єднувальних.

### ***Варіант 2. Знімання температурної характеристики терморезистора***

**Обладнання:** 1. Терморезистор на колодці. 2. Омметр М–471 або мультиметр. 3. Термометр лабораторний від 0 до 100 °С з поділками 1 °С або мультиметр з термодатчиком. 4. Нагрівник електричний. 5. Склянка висока з льодом. 6). Джерело електроживлення для практикуму ІЭПП–1. 7. Комплект проводів з'єднувальних.

**ІНМЗ:** Оцінити запропоновані у методичній літературі варіанти дослідження температури коефіцієнта опору міді. Запропонуйте найбільш доцільний з них.

**ІНТЗ:** Обґрунтувати теоретично прямолінійну залежність опору міді від температури, що визначається за формулою  $\rho = \rho_0(1+\alpha t)$

**ІНДЗ:** Графічно інтерпретувати залежність опору напівпровідникового резистора від температури і порівняти її з результатами дослідження залежності опору міді.

## **2.3. Індивідуальні навчальні завдання до змісту лабораторних робіт з методики і техніки ШФЕ для старшої школи. Цикл 3.**

### **Лабораторна робота №1. Дослідження математичного маятника**

**Обладнання:** 1. Модуль математичного маятника, зібраний на лабораторному штативі з фотодавачем і пусковим електромагнітом. 2. Модуль – полігон з електронним секундоміром.

**Завдання:** 1. Виконати завдання з вимірювання періоду коливань маятника та залежності періоду його коливань від довжини.

2. Виміряти час проходження маятником положення рівноваги і визначити максимальну швидкість руху кульки. Визначити максимальну кінетичну енергію кульки.

3. Виконати необхідні вимірювання і визначити максимальну потенціальну енергію кульки.

4. Порівняти максимальні значення кінетичної і потенціальної енергій, зробити висновки щодо закону збереження і перетворення механічної енергії у процесі механічних коливань.

*ІНТЗ:* Обґрунтувати і теоретично довести, за яких умов кулька, підвішена на нитці, може використовуватися як модель математичного маятника для дослідження закономірностей його коливання. За основу взяти такі основні чинники і параметри: нитка (довжина, маса, матеріал); кулька (розміри, маса, матеріал); кріплення нитки до основи та нитки і кульки.

*ІНДЗ:* Дослідити і встановити доцільні параметри нитки та кульки, які доцільно використовувати для виготовлення моделі математичного маятника.

*ІНМЗ:* До яких висновків та узагальнень зводяться методичні пропозиції доцільного варіанту створення моделі математичного маятника для виконання учителем демонстраційних дослідів та для виконання учнями самостійних досліджень під час фізичного практикуму. Якими мають бути похибки в обох випадках?

## ***Лабораторна робота №2. Вивчення резонансу в електричному коливальному контурі***

***Завдання:*** 1. Вивчити явище резонансу в електричному коливальному контурі за підручниками. 2. Виконати дослідження на резонанс струму та напруги в залежності від частоти. 3. Перевірити

співвідношення між напругою, прикладеною до кола і напругою на котушці індуктивності і конденсаторі в колі.

**Обладнання:** 1. Джерело змінного струму (генератор прямокутних імпульсів); 2. амперметр 43122–У; 3. Вольтметр 43124–У; 4. Набірне поле «Школяр» (комутаційна панель, модулі: індуктивності з позначками на 220мГн і 80 мГн, конденсатори на 23 мкФ і 14 мкФ, вимикач, з'єднувальні провідники, з'єднувальні елементи).

**ІНТЗ:** Розрахувати співвідношення між основними параметрами активних і реактивних опорів для можливості аналізу явища резонансу у колі змінного струму із частотою 50 Гц.

**ІНДЗ:** Які параметри конденсатора та котушки індуктивності дають можливість не лише спостерігати явище резонансу струму і напруги в електричному колі, а й кількісно встановити співвідношення між резонансною частотою та індуктивністю і ємністю.

**ІНМЗ:** Дати критичну оцінку методичним рекомендаціям і порадам щодо спостереження явища електричного резонансу, а також з метою дослідження у фізичному практикумі явища резонансу струму та резонансу напруги в електричному колі.

### **Лабораторна робота №3. Вивчення осцилографа і використання його для дослідження періодичних електричних процесів**

**Завдання:** Ознайомитись з призначенням і особливостями використання обладнання, наведеного в переліку до даної роботи.

**Обладнання:** 1. Осцилограф лабораторний; 2. Генератор лабораторний; 3. Експериментальне поле для складання одно- і двоперіодного випрямлячів.



*ІНТЗ:* Побудувати блок–схему та взаємозв'язки між основними елементами, що відображають будову, роботу та можливості практичного використання електронного осцилографа на уроках фізики в середній школі.

*ІНДЗ:* Дослідити основні параметри котушки індуктивності у поєднанні із шкільним демонстраційним осцилографом для моделювання «петлі гістерезису»

*ІНМЗ:* Серед різних методичних рекомендацій та порад у методичній літературі вибрати оптимальний варіант вивчення будови і роботи осцилографа у середній школі.

#### **Лабораторна робота №4. Визначення залежності опору напівпровідникових фоторезистора і фотодіода від освітленості**

*Завдання:* Дослідити залежність опору напівпровідників від освітленості.

*Обладнання:* 1. Джерело постійного струму. 2. Міліамперметр 43125–У (або мультиметр). 3. Вольтметр 43123–У (або мультиметр). 4. Мультиметр. 5. Джерело світла неперервного спектру. 6. Набірне поле «Школяр».

*ІНТЗ:* Обґрунтувати теоретично зміну опору напівпровідника під час його опромінення різними ділянками спектру від теплового джерела світла.

*ІНДЗ:* Виявити можливий вплив різних параметрів на графічну інтерпретацію результатів вимірювань під час виконання цієї лабораторної роботи.

*ІНМЗ:* Які з наявних у методичній літературі варіантів Ви вважаєте найбільш доцільними для дослідження залежності опору напівпровідникових елементів від їх освітленості і які їхні переваги?

### **Лабораторна робота № 5. Роботи фізичного практикуму з хвильової і квантової оптики**

**Завдання:** 1. Повторити навчальний матеріал з хвильової і квантової природи світла за підручником з фізики для 11 класу.

2. Вивчити теоретичні відомості до лабораторних робіт за рекомендаціями даного посібника.

3. Складіть інструкції до лабораторних робіт «Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної ґратки» і «Визначення сталої Планка».

4. Виконайте роботи в зазначеному порядку, використовуючи результати попередньої роботи до виконання завдань наступної.

5. Складіть звіти учня про виконані роботи.

**Обладнання:** 1. Джерело світла (лампа розжарення, світлодіод); 2. Дифракційна ґратка; 3. Лінійка з тримачем дифракційної ґратки; 4. Екран із вертикальною щілиною і шкалою; 5. Джерело живлення для джерела світла. 6. Лабораторне джерело електроживлення ЛІП-90; 7. Реостат лабораторний або модуль потенціометра; 8. Вольтметр постійного струму на 6 В; 9. Мультиметр; 10. Світлодіод на панелі; 11. Вимикач струму (або механічний датчик з вільно розімкнутими контактними); 12. Прилад для визначення довжини світлової хвилі з дифракційною ґраткою; 13. Штатив лабораторний з муфтою; 14. З'єднувальні провідники і шнури.

*ІНТЗ:* Обґрунтуйте з науково–теоретичної точки зору доцільність використання не призми, а саме дифракційної ґратки для одержання неперервного спектру з метою виконання експериментів із спектроскопії для навчальних цілей.

*ІНДЗ:* Встановити дослідним шляхом, які інтервали спектрів 2–го, 3–го і вищих порядків можна використовувати для досліджень в галузі спектроскопії.

*ІНМЗ:* Виявити і виокремити методичні переваги використання дифракційних ґраток у процесі виконання спектроскопічних досліджень для навчальних цілей.

### **Лабораторна робота № 6. Вивчення явища фотоефекту**

**Завдання:** 1. Вивчити зміст теми «Світлові кванти. Дія світла» з курсу фізики для 11 класу.

2. Ознайомитися із запропонованим навчальним експериментом до теми.

3. Складіть інструкції до варіантів роботи шкільного фізичного практикуму «Вивчення явища фотоефекту».

4. Виконайте перші два варіанти роботи, напишіть звіти учня про їх виконання.

**Обладнання:** 1. Комплект приладів для фотоефекту; 2. Джерело електроживлення для практикуму ІЭПП–1; 3. Світлофільтри СФО; 4. Лампа настільна; 5. З'єднувальні провідники.

*ІНТЗ:* Теоретично обґрунтувати і підготувати пояснення можливостей виокремлення необхідного діапазону оптичного випромінювання для демонстрацій фотоефекту завдяки використанню теплового джерела світла та комплекту світлофільтрів. Як це узгоджується із рівнянням А.Ейнштейна для фотоефекту?

*ІНДЗ:* Виокремити основні чинники та явища, що створюють додаткові ускладнення у процесі вивчення явища фотоефекту. Як їх можна уникнути?

*ІНМЗ:* Які з наявних у методичній літературі рекомендацій найбільшою мірою, на Вашу думку, відповідають можливостям виділення послідовних однакових інтервалів ( $\Delta v = \text{const}$ ) частот для виявлення і дослідження явища фотоефекту?

### **Лабораторна робота № 7. Експериментальне визначення сталої Стефана–Больцмана**

**Завдання:** вивчити і дослідити закономірності теплового випромінювання вольфраму.

**Обладнання:** 1) джерело постійного струму для практикуму (або акумулятор і реостат на 12–30 Ом) ; 2) вольтметр постійного струму (мультиметр); 3) міліамперметр постійного струму (мультиметр); 4) електрична лампа розжарювання, 6 В, 0,7 А; 5) вимикач; 6) провідники.

*ІНТЗ:* Обґрунтувати теоретичне пояснення учням старших класів під час з'ясування сутності абсолютно чорного тіла та постійної Стефана–Больцмана.

*ІНДЗ:* Встановити можливі інтервали можливих похибок під час визначення сталої Стефана–Больцмана з використанням запропонованого обладнання. Встановити, що саме найбільшою мірою впливає на точність одержаних результатів.

*ІНМЗ:* Оцінити інші методичні рекомендації щодо визначення постійної Стефана–Больцмана та можливої доцільності їх використання у навчальному процесі з фізики у середній та вищій школі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анциферов Л.И. Практикум по методике и технике школьного физического эксперимента/ Л.И Анциферов И.М Пищиков: Учеб пособие для студ. пед. ин-тов по физ.-мат. спец.– М.: Просвещение, 1984.– 255 с.
2. Божинова Ф.Я. Фізика. 7 клас /Ф.Я.Божина, М.М.Кирюхін, О.О.Кирюхіна [Підручник].– Х.: Ранок, 2007.– 192с.
3. Бурсиан Э.В. Физические приборы: /Э.В.Бурсиан [Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов].– М.: Просвещение, 1984.– 271 с.
4. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі. /С.П. Величко – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім..В.Винниченка, 1998.– 302с.;
5. Величко С.П. Лабораторні роботи з шкільного курсу фізики та методики її викладання./ С.П.Величко, В.П.Вовкотруб [Навч. пос. для студ. фіз.-мат. фак.]/ за ред. С.П.Величка. Ч.1. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім.В.Винниченка, 2008.– 32с.
6. Величко С.П. Лазер у шкільному курсі фізики. /С.П.Величко, І.З.Ковальов – К.: Рад.шк., 1989.–143с.
7. Величко С.П. Вивчення основ квантової фізики: [Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів]/ Величко С.П., Костенко Л.Д. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2002.– 274с.
8. Величко С. П. Дидактичні принципи і ергономічні вимоги до навчального фізичного експерименту /Величко С. П., Вовкотруб В. П. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2007. – 123 с.
9. Вовкотруб В.П. Ергономіка навчального фізичного експерименту./ В.П.Вовкотруб – Кіровоград: РВВ КДПУ ім.. В. Винниченка, 2005. – 308 с.
10. Гендештейн Н.Е. Фізика, 7 клас./ Гендештейн Н.Е.: [Підручник для середніх загальноосвітніх шкіл].–Х.: Гімназія, 2007.– 208с.
11. Глазунов А. Т. Методика преподавания физики в средней школе. Электродинамика нестационарных явлений. [Квантовая физика: пособие для учителя] / Глазунов А. Т., Нурминский И. И., Пинский А. А.; /под ред. А. А. Пинского. – М.: Просвещение, 1989. – 272 с.
12. Гуржій А.М. Фізичний експеримент у загальноосвітньому навчальному закладі (Організація та основи методики)/ А.М.Гуржій, С.П.Величко, Ю.О.Жук: [Навчальний посібник]. – К.: ІЗМН, 1999. – 303 с.
13. Кабардин О.Ф. и др. Факультативный курс физики: 9 кл./ О.Ф.Кабардин [учеб. пособие для учащихся]. – 3–е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – 239 с.
14. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 7 клас: підручник для середніх загальноосв. шкіл/ Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко – Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 1998.– 160с.
15. Коршак Є.В., Миргородський Б.Ю. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту/ Є.В.Коршак, Б.Ю.Миргородський. [посібник для пед. інститутів],– К.: Вища школа, 1981,– 280 с.

16. Коршак Є.В. Методичне обґрунтування блочно-функціонального принципу у вивченні елементів радіоелектроніки/ Є.В.Коршак, Р.З. Ткачук //Фізика та астрономія в школі. – 1998. – №4. – С. 8–10.
17. Основы методики преподавания физики в средней школе /Под ред. А.В. Перышкина, Г.Разумовского, В.А.Фабриканта,– М.: Просвещение, 1964,– 398 с.
18. Практикум з фізики в середній школі: [Дидакт. матеріал: посібник для вчителя]: /За ред. В.А.Бурова, Ю.І.Діка. – 3-є вид., перероб. – К.: Рад. шк., 1990.– 176 с
19. Прокопенко М.М. Опис лабораторних занять з набірним полем /Прокопенко М.М. «Школяр» – Житомир, 2005. – 76 с.
20. Трифонова О. М. З досвіду експериментального визначення сталої Планка / О. М. Трифонова // Фізика та астрономія в школі. – К.: Педагогічна преса, 2008. – № 2 (65) – С. 36–39.
21. Федішова Н.В. Комплект автоматичних пристроїв і функціональних вузлів електронної техніки для фізичного експерименту /Н.В.Федішова //Наукові записки,– Випуск 16. – Серія: Педагогічні науки. –Кіровоград: РВЦ КДПУ ім.В.Винниченка, 1999,– С. 40–45.
22. Федішова Н.В. Комплект для вивчення фізичних основ роботи електронно-обчислювальної техніки /Н.В.Федішова //Фізика та астрономія в школі,– 1999,– №2,– С. 23–27.
23. Хорошавин С.А. Физический эксперимент в средней школе: 6–7 классы./ С.А. Хорошавин – Москва: Просвещение, 1988.– 175с.,
24. Шульга М.С. Методика і техніка демонстраційних дослідів з фізики у 6 і 7 класах./ М.С. Шульга [Посібник для вчителів]– К. : Рад школа, 1977.– 192с.

# ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>РОЗДІЛ 1. ІНДИВІДУАЛЬНІ НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ, ЇХНЯ РОЛЬ І МІСЦЕ В ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ</b> .....	5
1.1. Сутність та види індивідуальних навчальних завдань.....	5
1.2. Розв’язування індивідуальних навчальних завдань .....	15
1.3.Критерії та норми оцінювання навчальних досягнень студентів за видами індивідуальних навчальних завдань.....	23
<b>РОЗДІЛ 2. СИСТЕМА ІНДИВІДУАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ДО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ШКІЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ</b> .....	29
2.1. Індивідуальні навчальні завдання до змісту завдань з методики і техніки ШФЕ для основної школи .....	29
2.2. Індивідуальні навчальні завдання до змісту завдань з методики і техніки ШФЕ для старшої школи (цикл 1-2) .....	49
2.3. Індивідуальні навчальні завдання до змісту лабораторних робіт з методики і техніки ШФЕ для старшої школи. Цикл 3. ....	70
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	77

# *Навчально-методичне видання*

**Слободяник Ольга Володимирівна**

## **Індивідуальні завдання до лабораторного практикуму з методики навчання фізики**

Посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів  
**Науковий редактор: С.П. Величко**

Підп. до друку 18.04.2012 Формат 60×84<sup>1/16</sup>. Папір офсет.  
Друк різнограф. Ум. др. арк. 2,9 Тираж 150. Зам. № \_\_\_\_\_

---

---