

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Кіровоградський державний педагогічний університет імені  
Володимира Винниченка

О.В. Слободяник

**Індивідуальні завдання**  
**до лабораторного практикуму**  
**з курсу загальної фізики**

Частина 2

***Оптика. Електрика і магнетизм***

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 курсу загальної фізики. Частина 2.: Оптика. Електрика та магнетизм: Посібник для студ вищих пед навч закладів /Наук ред.: С.П.Величко. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2012.– 34 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. 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\* фізико–математичного факультету педагогічного вищого навчального закладу.

© Слободяник О.В.

## Вступ

Організація самостійної роботи студентів на засадах запровадження кредитно–модульної системи навчання вимагає і передбачає використання різних підходів до її поліпшення, зокрема ефективним має бути і використання інноваційних підходів, що суттєво підвищить активність студента та його роль у навчально–виховному процесі як суб'єкта від якого залежить навчальні досягнення у підготовці майбутнього фахівця. До того ж збільшення обсягу годин на самостійне опрацювання навчального матеріалу, що відбиває сучасні підходи у підготовці висококваліфікованих фахівців з вищою освітою, вимагає від студентів високої самоорганізації, оволодіння способами і методами здобуття знань умінь і навичок застосування набутих знань на практиці, у майбутній професійній діяльності. На сьогоднішній день співвідношення обсягів аудиторних занять і самостійної роботи студентів визначається з урахуванням специфіки та змісту конкретної навчальної дисципліни, її місця, значення і дидактичної мети в реалізації освітньо–професійної програми, а також питомої ваги у навчальному процесі практичних, семінарських і лабораторних занять. Вибір завдань для самостійної роботи залежить від специфіки навчального предмету та його внеску у процесі підготовки фахівця у відповідному вищому навчальному закладі (ВНЗ).

У даному посібнику ми рекомендуємо систему індивідуальних навчальних завдань з фізики для студентів педагогічних ВНЗ, що мають на меті суттєво поліпшити рівень професійної підготовки майбутніх учителів до виконання фізичного практикуму. 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.

Система рекомендованих індивідуальних завдань крім того сприяє розвитку творчого мислення та формуванню професійних компетенцій з різних аспектів навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ) за профільними програмами.

## **1. Сутність та особливості самостійної роботи студентів в умовах кредитно–модульної системи організації навчально–виховного процесу з фізики**

Із запровадженням кредитно–модульної системи в навчальний процес вищих навчальних закладів дедалі більше часу навчальними планами виділяється на самостійну роботу студентів, що сприяє підвищенню рівня професійної підготовки фахівців з вищою освітою.

Традиційна технологія навчання недостатньо впливає на мотивацію студента, не сприяє створенню атмосфери систематичності самостійної роботи в оволодінні знаннями. Зокрема, традиційні контрольні заходи цієї системи – поточний та підсумковий контроль (що складається з семестрового контролю та державної атестації студента) – дозволяють студенту працювати на повну силу безпосередньо перед контрольним заходом, а потім, як правило, має місце різкий спад інтенсивності самостійної навчальної роботи, і триває він досить довго, а вивчений матеріал при цьому швидко забувається. Крім того, у сесійний період після чотириденного вивчення матеріалу однієї дисципліни під час передекзаменаційної підготовки студенти одразу ж орієнтуються на вивчення іншої дисципліни. Такий стрибкоподібний процес оволодіння знаннями негативно впливає на якість професійної підготовки [7].

На формування висококваліфікованого фахівця негативно впливає також і те, що до всіх студентів ставляться однакові вимоги, розраховані на середній рівень навчання. При цьому не враховується рівень професійної орієнтації, наявних уже у студента позитивних індивідуальних рис розвитку особистості, наявні знання, уміння і навички в опануванні майбутньою професією.

Рейтингова система як форма організації самостійної роботи студентів та контролю навчальної роботи активно впливає на характер навчального процесу у ВНЗ. Перш за все, вона підвищує мотивацію навчання за рахунок постійного контролю знань та вмінь, змагальності та системності заохочення, зменшує емоційну напруженість студентів, підвищує об'єктивність оцінювання знань. Така система навчання активізує роботу студентів протягом семестру, змушує їх працювати систематично та самостійно, розширює можливості всебічного розкриття здібностей, розвиває творче мислення, індивідуалізує навчання, розширює рамки самостійної пізнавальної діяльності та суттєво змінює відносини в системі «викладач–студент», створює атмосферу співпраці.

За цих обставин навчальний процес стає більш відкритим для студентів: він набуває демократичного характеру, а це дає змогу кожному обирати власну траєкторію навчання: рівень навчання та спосіб одержання підсумкової оцінки з дисципліни, постійно контролювати рівень своєї підготовки, обирати теми опрацювання інформації тощо. Процес навчання стає більш індивідуалізованим, а вимоги, що ставляться перед студентом, відповідають його здібностям і запитам.

Поділ навчального матеріалу на модулі дає можливість забезпечити організацію систематичної діяльності студентів, майбутніх фахівців у напрямку самоосвіти і ввести рейтингову оцінку рівня засвоєння дисципліни, зокрема фізики. Це дозволяє ефективно здійснювати контроль та оцінку знань студентів, посилює мотивацію навчання, сприяє вихованню в них цілого ряду професійно необхідних якостей майбутнього вчителя, які згодом ефективно молодий фахівець ефективно реалізує у своїй професійній діяльності.

За допомогою рейтингової системи оцінювання всі студенти ставляться в однакові умови, отже, елемент випадковості оцінювання

усувається. Оцінка ставиться не за вміння відтворити почутий на лекції матеріал, а за вміння самостійно користуватися літературою і виділяти необхідний основний матеріал, застосовувати його на практиці. За цих умов роль викладача розглядається не лише і не стільки з точки зору джерела інформації, а перш за все, як організатора, консультанта, екзаменатора. Крім того, зростає обсяг та відповідальність в роботі викладача щодо підготовки наукового і навчально–методичного забезпечення студентів, таке забезпечення стає більш дієвим та ефективним у формуванні професійно–педагогічних компетентностей.

На сьогоднішній день з розвитком інформаційних технологій можливості студентів розширюються. За допомогою мережі Інтернет кожен студент має можливість майже необмежено поповнювати свої знання з того чи іншого предмету, і зокрема, з фізики, використовуючи засоби інформаційно–комунікаційних технологій (ІКТ).

Згідно з вимогами про організацію навчальної діяльності у ВНЗ самостійна робота є обов'язковою для кожного студента і визначається навчальним планом. Навчальний матеріал з кожної дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, вноситься на підсумковий контроль поряд із тим матеріалом, який опрацьовувався при проведенні аудиторних навчальних занять [5].

Метою самостійної роботи студентів (СРС) є оволодіння фундаментальними знаннями, професійними вміннями і навичками, набуття досвіду творчої дослідницької роботи. СРС сприяє розвитку відповідальності й організованості, творчого підходу до вирішення проблем навчального та професійного характеру. Контроль за самостійною роботою передбачає можливість проведення його у різній формі: співбесіди, перевірки конспектів, захисту рефератів, перевірки

письмових індивідуальних навчальних завдань (ІНЗ) тощо, колоквиуму, науково–практичної конференції, захисту проектів та презентацій, комплексного тестування, контрольної роботи тощо. Студент, зазвичай, у встановлені терміни звітує про стан виконання самостійних завдань та ілюструє високий рівень його виконання.

За навчальними планами для педагогічних ВНЗ у підготовці педагогічних кадрів з вищою освітою біля 1/3 загального обсягу часу присвячується самостійній роботі студентів. Зокрема, для студентів I–II курсів спеціальності 6.040203 Фізика\* за навчальним планом самостійній роботі відводиться 51,9 %, а крім того поступово з кожним наступним роком цей відсоток зростає і зрештою на 5 курсі він становить 69 %. Динаміку зростання відсотка самостійної роботи на різних курсах можна оцінити за допомогою діаграми, що подана на рис.1. Відтак, за рахунок зменшення кількості аудиторних годин і відповідно збільшення годин на самостійну роботу детальніше вивчення частини матеріалу, а також його узагальнення і систематизація залишається на самостійне опрацювання.

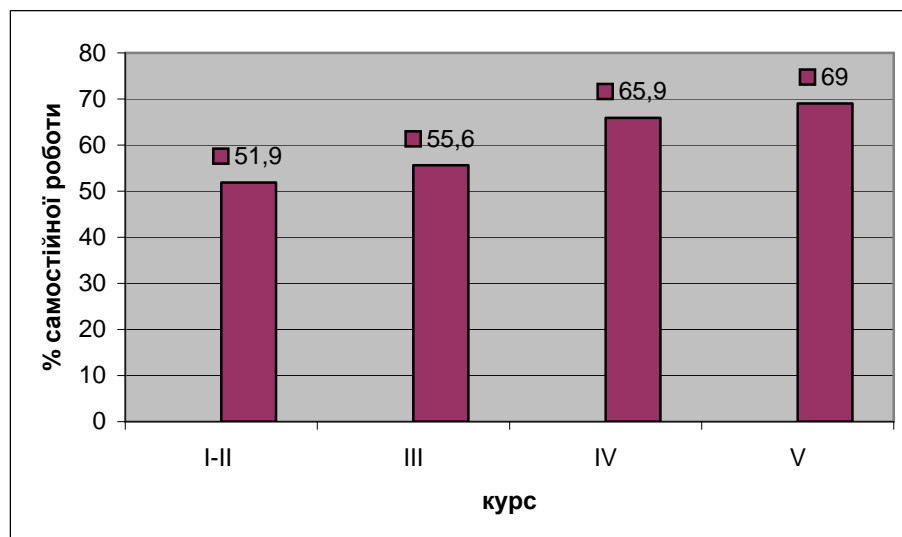


Рис.1 Зростання відсотка самостійної роботи з кожним наступним роком навчання майбутнього вчителя фізики у педагогічному ВНЗ

За вимогами кредитно–модульної системи самостійна робота студентів здійснюється як при вивченні нового матеріалу, так і в процесі



формування умінь та навичок. Як наслідок, СРС повинна бути організованою таким чином, щоб вона ефективно реалізувалась у всіх видах роботи, зокрема, на лекції, практичних і семінарських заняттях.

Ще вагомішою є СРС для лабораторних робіт, адже, на нашу думку, для цього виду навчальних занять вона на 90 % є самостійною роботою кожного студента, оскільки він особисто складає установку, задає параметри в експериментальній установці системи дій та операцій під час експерименту, а потім обробивши результати, аналізує їх і робить відповідні висновки. Лише 10 % припадає на роботу викладача і лаборанта, які, здійснюючи контроль за виконанням лабораторної роботи, вносять свої окремі корективи, спрямовують діяльність студента у правильне русло чи позитивно оцінюючи результати дослідження фізичних явищ, роблять висновки про правильне виконання навчального дослідження.

З метою посилення ролі самостійної роботи студентів у процесі навчання фізики опрацьовується низка методичних порад, серед яких домінують такі, що стосуються опрацювання лекційного матеріалу.

Для кращого осмислення і засвоєння матеріалу, почутого на лекції, роботу над ним необхідно починати того ж дня. При цьому, опрацьовуючи літературу з даної тематики, корисними є поради зробити необхідні нотатки в зошиті для лекцій, зокрема, дописати незакінчені речення, виділити теореми і їх доведення, законспектувати означення, розглянути конкретні приклади. Зокрема, вивчаючи будь-яку тему з дисципліни «Методика навчання фізики», корисними є поради запропонувати студентам розглянути альтернативні шкільні підручники і скласти порівняльну таблицю, в якій буде відображено наскільки розкрито одне й те ж поняття декількома різними авторами і відібрати найдоцільніші з них. Крім того, на самостійне опрацювання можуть виноситися нескладні

виведення формул, пошук додаткових теоретичних відомостей, які можуть бути використаними для написання реферату тощо.

З метою ефективної організації самостійної роботи студентів з фізики корисними і важливими є такі вказівки:

- докладне визначення завдань з відповідних навчальних дисциплін як для окремих учнів, так і для всього класу;

- конкретне формулювання певних проблемних завдань для вирішення у ході самостійної роботи;

- забезпечення учнів достатньою кількістю джерелами інформації відповідної якості, навчальною літературою, посібниками;

- створення належних організаційно–методичних умов для самостійної роботи;

- всебічне врахування індивідуально–психічних особливостей учнів, їх здібностей, інтересів, нахилів для виконання завдань, рекомендованих студентам для самостійної роботи.

- систематичний контроль і дійова допомога студентам під час самостійної роботи.

Отже, щоб самостійна робота майбутнього фахівця у повному обсязі реалізувала свої функції, вона має бути планомірною, систематичною та змістовною.

Існують такі різні види самостійної роботи студентів за цільовим призначенням; зокрема:

- 1 – *вивчення нового матеріалу*: читання та конспектування літературних першоджерел, джерел нової і додаткової інформації; перегляд відеозаписів; прослуховування лекцій магнітних записів;

- 2 – *поглиблене вивчення матеріалу*: підготовка до контрольних, практичних, лабораторних робіт, колоквиумів, семінарів; виконання типових задач;

3 – вивчення матеріалу з використанням елементів творчості: проведення лабораторних робіт з елементами творчості; розв'язання нестандартних задач; виконання розрахунково–графічних робіт і курсових проектів; участь у ділових іграх і в розборі проблемних ситуацій; складання рефератів, доповідей, інформацій із заданої теми;

4 – вдосконалення теоретичних знань і практичних навичок в умовах виробництва: навчальні практикуми, робота на філіях кафедр; різні види практик; дипломне проектування;

За цих обставин незалежно від її виду самостійна робота студентів з кожної дисципліни повинна передбачити і забезпечити: системність знань та засобів навчання; володіння розумовими процесами; мобільність і критичність мислення; володіння засобами обробки інформації; здібність до творчої праці.

Одним із головних аспектів організації самостійної роботи майбутніх учителів фізики є розробка форм і методів організації контролю за самостійною роботою студентів. Як правило, про що ми вже наголошували, навчальний матеріал з курсу фізики, що передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, вноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні аудиторних занять. При цьому контроль самостійної роботи студентів з фізики передбачає: відповідь на контрольні або тестові питання; перевірку конспекту; перевірку рефератів; перевірку розв'язаних задач; перевірку розрахунків; перевірку виконаних графічних вправ і завдань; перевірку виконаних індивідуальних завдань чи індивідуальних навчально – дослідницьких завдань (ІНДЗ) різного типу (теоретичних, практичних, дослідницьких, методичних).

Для самостійного опанування матеріалу з курсу загальної фізики, з методики навчання фізики, а також з окремих спецкурсів розробляються методичні матеріали різного рівня і призначення (так зване дидактичне забезпечення), що передбачає проведення самоконтролю з боку студента і дає йому можливість самому оцінити якість і рівень виконаного завдання і таким чином здійснити самоконтроль (самооцінку) власних навчальних досягнень, а за необхідності і самому коригувати їх.

Аналіз самостійної роботи студентів дає підстави класифікувати її на аудиторну і позааудиторну, обов'язкову, спеціальну та індивідуальну.

*Обов'язкова самостійна робота* – самостійна робота студентів з метою підготовки до поточних аудиторних занять (лекційних, семінарських, практичних, лабораторних тощо.)

*Спеціальна самостійна робота*, зазвичай, спрямована на поглиблене вивчення та закріплення знань студента, розвиток його аналітичних умінь

Самостійна позааудиторна робота студентів, як і кожний вид навчальної роботи, потребує методичного і матеріально–технічного забезпечення. Відповідно розробляються методичні рекомендації для вивчення окремих тем чи вирішення завдань, які спрямовані допомогти студенту у правильній послідовності з як найменшою затратою часу на його виконання. Але самостійна позааудиторна робота студентів, виступає як важлива форма навчального процесу, не є основною.

Значно вагомішою формою є самостійна робота, яку організовує викладач і яка реалізується під час, наприклад, практичного заняття. За цих обставин методичні вказівки до практичних занять містять програму самостійної роботи, де вказані мета заняття, програма самопідготовки студентів, тут перераховані основні та конкретні питання теми, зміст практичних робіт і методика їх виконання, ситуаційні задачі, джерела інформації. Студент має чітке уявлення про вид контролю за виконання як

теоретичної, так і практичної частини заняття. Результати виконаної ними роботи оцінюються, для чого рекомендуються відповідні показники і параметри, що дають можливість оцінювати рівні виконання завдання і викладачеві, і студенту.

Позааудиторна робота меншою мірою регламентована, ніж аудиторна, внаслідок чого її організація, керівництво і контроль пов'язані з певними труднощами, однак вона має великі потенційні можливості і не можна цей вид діяльності не використовувати у процесі підготовки фахівця з вищою освітою.

Запровадження самостійної роботи в позааудиторний час допомагає формуванню в студентів вміння отримувати знання шляхом саморозвитку, що є однією з умов підготовки фахівця, якого готує вищий навчальний заклад. Для досягнення цієї мети доцільно застосовувати проблемні питання та задачі, які вимагають тривалого пошуку, використання додаткової літератури, що сприяє розвитку творчої пізнавальної діяльності й формуванню наукового світогляду такого фахівця.

У рамках запровадження кредитно–модульної системи важливе значення для організації самостійної роботи студентів набуває складання індивідуального плану студента, який є одночасно засобом інформування студента про необхідний обсяг самостійного засвоєння дисципліни.

Таким чином, самостійна робота є одним з основних факторів, що забезпечують засвоєння навчального матеріалу на високому рівні. Хоча слід відмітити, що це питання вивчене ще далеко не повністю, вона потребує більш детального дослідження з урахуванням особистих якостей кожного студента, окремо взятої особистості майбутнього фахівця, його особисті якості, можливості, бажання і плани в опануванні відповідним фахом.

## **2. Індивідуальні завдання як засіб активізації самостійної роботи студентів з фізики у педагогічному ВНЗ**

Індивідуальна робота як учнів, так і студентів зводиться до виконання відповідних індивідуальних завдань, що відбивають зміст та методику опанування конкретним змістом 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, то на звання реального педагога у вищій професійній школі може претендувати далеко не будь-хто, котрий бажає обіймати таку посаду.

У практиці реалізації індивідуальної роботи у навчально-виховному процесі з фізики індивідуальні завдання (ІЗ) можуть запроваджуватися для різних дидактичних цілей: з метою самостійного повторення навчального матеріалу, для відпрацювання умінь і навичок його використання на практиці, 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 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 і тому ми пропонуємо такі завдання:

1. Індивідуальне навчально–теоретичне завдання (ІНТЗ), яке передбачає глибше теоретичне вивчення проблеми з визначенням того, які властивості, параметри чи особливі характеристики притаманні об'єкту вивчення;

2. Індивідуальне навчально-експериментальне завдання (ІНЕЗ), яке передбачає на основі спостереження за явищами та процесами або дослідним шляхом встановити певні кількісні і якісні параметри чи відповідні залежності або співвідношення між ними та подання їх у вигляді, зазвичай, графічної інтерпретації.

▪ 3. Індивідуальне навчально–дослідницьке завдання (ІНДЗ), результати якого мають вагомніше значення, ніж ІНТЗ та ІНЕЗ, поєднуючи їх у вигляді комплексного дослідницького завдання наприклад, з метою з'ясування можливостей чіткого спостереження предмету чи визначення параметру у передбачуваних умовах, що фіксуються разом із досліджуваною фізичною величиною.

▪ 4. Індивідуальне навчально–методичне завдання (ІНМЗ), приклад якого передбачає оцінку раніше відомих методичних ідей і рекомендацій, котрі у поєднанні із новими розробками і пропорціями дають можливість в оптимальному їхньому поєднанні по-новому розв'язувати актуальні науково-методичні проблеми з окремих питань чи аспектів у дидактиці фізики та ефективного запровадження засобів ІКТ.

*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.

Важливість напрямку розв'язання проблеми ІЗ у педагогічному ВНЗ зумовлена тим, що, по–перше, ІЗ широко мають запроваджуватися для підготовки висококваліфікованого педагогічного фахівця як з урахуванням змістового компоненту, так і з урахуванням виховання у майбутнього вчителя особливих, індивідуальних якостей його особистості. Однак, великі потенційні можливості мають ІЗ і для вирішення суто професійних якостей та формування фахових методичних, наукових знань, умінь і навичок та відповідних компетентностей у майбутнього вчителя, котрий згодом має реалізовувати аналогічну методику у своїй професійній діяльності, тобто вирішення і забезпечення самостійного вивчення частини програмного матеріалу учнями у ВНЗ, а також систематизації, поглиблення, узагальнення, закріплення та практичного застосування знань студента з навчального курсу та розвиток навичок самостійної роботи у процесі навчання у ЗНЗ.

Зміст ІНДЗ – завершена теоретична або практична робота в межах навчальної програми курсу, яка виконується на основі знань, умінь і навичок, отриманих у процесі лекційних, семінарських, практичних та лабораторних занять, охоплює декілька модулів або зміст навчального курсу в цілому.

При цьому до структури *ІНДЗ* включається: вступ (тема, мета, завдання роботи та основні її положення); теоретичне обґрунтування (виклад базових теоретичних положень, законів, принципів, алгоритмів тощо, на основі яких виконується завдання); методи (вказуються і коротко характеризуються конкретні методи дослідження, методи аналізу, методи навчання); основні результати роботи, що подаються у вигляді конкретних числових даних чи таблиць, схем, графіків, малюнків, моделей, описів,



систематизованої реферативної інформації та її аналізу; висновки; список використаної літератури; рецензій хоча б одного з викладачів випускової кафедри.

Наявність усіх зазначених складових виконаного ІЗ дає підстави вважати, що дане ІНДЗ виконане у повному обсязі з дотриманням усіх вимог до такого виду самостійної роботи й одночасно свідчить про достатньо якісне оформлення його результатів

Серед різних видів ІНДЗ особливо цікавими для підготовки майбутнього вчителя є ті, що широко використовуються у навчально-виховному процесі загальноосвітнього навчального закладу, і зокрема:

– конспект з теми (модуля) за заданим планом *або планом, який студент розробив самостійно*;

– реферат з теми (модуля) або вузької проблематики навчального матеріалу, підготовлений студентами заочної форми навчання;

– розв'язування та складання розрахункових або практичних (наприклад, ситуативних) задач різного рівня із зазначеної викладачем (обраної самостійно студентом) теми.

– розроблення теоретичних або прикладних функціональних моделей явищ, процесів, конструкцій тощо;

– комплексний опис будови, властивостей, функцій, явищ, об'єктів, конструкцій діючих моделей тощо;

– анотація прочитаної додаткової літератури з курсу, бібліографічний опис, історичні розвідки відомості про вказаних учених і дослідників тощо.

Ознайомлення із цими видами ІНДЗ й особливо зі специфікою їх запровадження у процесі підготовки майбутнього вчителя фізики особливу цінність має саме для вчителя, оскільки він згодом реалізовує їх у своїй професійній діяльності безпосередньо у процесі навчання фізики.

Важливим є також питання про порядок подання та захист ІНДЗ, бо ця обставина актуалізується особливо в останні десятиліття і враховує наступне.

1. Звіт про виконання ІНДЗ подається у вигляді скріпленого зошита (реферату) з титульною сторінкою відповідного зразка і внутрішнім наповненням із зазначенням усіх позицій змісту завдання (за об'ємом) на листках формату А4.

2. Результати ІНДЗ подаються викладачу, який читає лекційний курс з даної дисципліни та приймає іспит або залік, не пізніше ніж за 2 тижні до екзамену (заліку).

3. Оцінка за ІНДЗ виставляється на заключному занятті (практичному, семінарському) з курсу на основі попереднього ознайомлення викладача зі змістом і результатами. Можливий захист завдання шляхом усного звіту студента про виконану роботу.

Оцінка за ІНДЗ є обов'язковим компонентом екзаменаційної оцінки (диференційованого заліку, заліку) і враховується при виведенні підсумкової оцінки з навчального курсу. Питома вага ІНДЗ у загальній оцінці з дисципліни, залежно від складності та змісту завдання, становить максимум 15 балів, що додаються до оцінки попередніх модулів у вигляді оцінки окремого модуля ІЗ.

### **Приклад ІНДЗ з теми: Закон всесвітнього тяжіння**

*Мета:* поглиблення та закріплення теоретичних знань з механіки, систематизація та узагальнення основних фізичних фактів та законів, встановлення причинно–наслідкових зв'язків та закономірностей фізичних та природних явищ в геології, землезнавстві та інших галузях діяльності людини.

*Завдання:* встановити як пов'язаний закон всесвітнього тяжіння з основними законами механіки; вказати межі застосування закону; навести

приклади використання закону для отримання окремих параметрів і характеристик Землі як планети.

*Методи виконання ІНДЗ:* самостійне опрацювання відповідних розділів основної, додаткової та науково–популярної літератури; пошук прикладів пояснення природних явищ за допомогою закону всесвітнього тяжіння в науково–популярній літературі та періодичних виданнях; аналіз отриманих відомостей з метою складання плану виконання практичної частини роботи; систематизація отриманих знань у вигляді короткого конспекту з основного матеріалу теми.

*Теоретичне обґрунтування:* подати короткий зміст основного матеріалу за використаною літературою.

*Основні результати роботи:* матеріал з теми за додатковою літературою, посібником, періодичними виданнями, ресурсами Internet.

*Висновки:* закон всесвітнього тяжіння є основним законом механіки тому, що пояснює ..., встановлює зв'язок між ....., допомагає пояснити природні явища .... Знання закону допомагає встановити причинно–наслідкові зв'язки між фізичними та географічними явищами (приклади).

Список використаної літератури: містить не менш 5–7 джерел. Обов'язкове посилання на основну, додаткову літературу, періодичні видання, ресурси Internet.

У процесі виконання ІНДЗ дуже важливим аспектом є використання засобів комп'ютерної техніки та інформаційно–комунікаційних технологій. Відтак, важливо вказати використані комп'ютерні програми, наприклад, “Открытая физика” (ООО “Физикон”, 2001); “Подготовка к экзаменам в ВУЗы Украины. Физика” (“Просвещение Медиа”, 2004).

Важливим аспектом для ефективної організації самостійної роботи студентів на основі ІНДЗ є попередній відбір, обговорення та рекомендації тем таких видів завдань.

Таким чином організація самостійної індивідуальної навчально–пошукової діяльності студентів на основі ІНДЗ урізноманітнює зміст, форми та методи пошукової самостійної роботи, вимагає виконання завдань індивідуально і лише за необхідності звертатися до консультанта; передбачає самостійну оцінку і контроль одержаних результатів та самостійного коригування навчальних досягнень, а також складання змістовної послідовної документації та захист і підтвердження цих результатів.

До перспективних напрямків у подальшому розвитку запровадження тематики ІНДЗ у процесі підготовки майбутніх учителів фізики вбачається у тому, щоб розширити та урізноманітнити тематику різних видів ІНДЗ та видання відповідних посібників для студентів і учителів–початківців, що планують запровадження ІНДЗ у своїй педагогічній діяльності, а також створення деякого інтегрованого системного підходу до розв'язку індивідуальних навчально–дослідницьких завдань подібно до того, як створена теорія розв'язування творчих задач, бо саме такий підхід інтегрує у собі усі аспекти планування, виконання та узагальнення результатів самостійної роботи, побудованої на основі ІНДЗ.

### **3. Система індивідуальних завдань для організації самостійної роботи студентів з фізики**

#### **3.1. Індивідуальні завдання до лабораторних робіт з електрики і магнетизму**

##### ***Лабораторна робота №1* Вимірювання опорів провідників методом місткової схеми**

**Мета роботи:** 1) ознайомитися з методом містка Уїтстона ; 2) виміряти за допомогою містка Уїтстона опір двох котушок; 3) перевірити закон послідовного та паралельного сполучення цих опорів; 4) експериментально одержати криву залежності  $R(t)$  для рекомендованого металу; 5) визначити температурні коефіцієнти опору досліджуваного металу.

Прилади і матеріали: 1) Джерело ЕРС до 4 В; 2) магазин опорів типу МСР-58; 3) нуль-гальванометр; 4) дві котушки з невідомими опорами; 5) дротяний опір в термостаті; 8) реохорд; 9) два ключі (один «натискний»); 10) з'єднувальні провідники.

ІНТЗ: Обґрунтувати і теоретично довести можливість встановлення залежності опору металевого провідника від температури.

ІНЕЗ: Експериментально визначити опір двох котушок та перевірити закономірності послідовного і паралельного їх з'єднання.

ІНДЗ: Дослідити характер зміни опору дротяного провідника від температури та за допомогою побудованого графіка такої залежності з'ясувати можливість визначення температурного коефіцієнта опору матеріалу. З якого виготовлено провідник.

ІНМЗ: Опрацювавши методичну літературу та інструктивні матеріали до даної лабораторної роботи, оцінити різні методичні підходи та методи і варіанти виконання роботи з метою дослідження опору провідників. Їхнього з'єднання та залежності опору від різних чинників.

##### ***Лабораторна робота №2* Визначення внутрішнього опору і перевідних коефіцієнтів стрілочного гальванометра**

**Мета роботи:** ознайомитись з одним з методів вимірювання внутрішнього опору гальванометра та обчислення перевідних коефіцієнтів гальванометра до струму і до напруги.

**Прилади і матеріали:** 1) стрілочний гальванометр магнітоелектричної системи; 2) два магазини опорів на 9999 Ом, 3) джерело постійного струму; 4) два вимикачі, 5) з'єднувальні провідники.

**ІНТЗ:** Обґрунтувати та довести доцільність визначення внутрішнього опору джерела постійного струму за допомогою запропонованого методу та відповідного обладнання.

**ІНЕЗ:** Зібравши експериментальну установку та виконавши серію вимірювань, визначити експериментальним шляхом електрорушійну силу джерела постійного струму.

**ІНДЗ:** Дослідити внутрішній опір джерела постійного струму за допомогою перевідних коефіцієнтів стрілкового гальванометра.

**ІНМЗ:** З'ясувати сутність різних методів визначення внутрішнього опору та електрорушійної сили джерела постійного струму та визначити його переваги та позитивні прояви у даній роботі.

### **Лабораторна робота №3 визначення електрохімічного еквівалента речовини та обчислення величини елементарного заряду**

**Мета заряду:** ознайомитись з явищами електролітичної дисоціації, електролізу; використовуючи явище електролізу визначити електрохімічний еквівалент міді; обчислити величину елементарного заряду.

**Прилади і матеріали:** 1) мідний вольтметр; 2) лабораторний випрямляч В-24, 3) реостат (33 Ом, 3А), 4) амперметр, 5) вимикач, 6) з'єднувальні провідники, 7) шматок наждачного паперу, 8) технічні важільні терези з набором важків, 9) секундомір.

**ІНТЗ:** Обґрунтувати теоретичні основи та кінцевий вираз для визначення електрохімічного еквівалента речовини та величини елементарного електричного заряду електролітичним способом.

*ИНЕЗ:* Склавши установку, виконати необхідну кількість вимірювань фізичних величин для визначення електрохімічного еквівалента міді. Встановити, які з параметрів найбільшою мірою впливають на експериментально одержані результати.

*ИНДЗ:* Дослідження довести до можливостей визначення числа Авогадро та елементарного електродного заряду – заряду електрона.

*ИНМЗ:* Які методичні переваги сутності запропонованого методу вимірювання електрохімічного еквіваленту речовини та величини елементарного електричного заряду?

#### ***Лабораторна робота №4* Визначення електрорушійних сил методом компенсації**

***Мета роботи:*** ознайомитись з одним із поширених методів вимірювання ЕРС, провести вимірювання ЕРС декількох елементів методом компенсації.

***Прилади і матеріали:*** 1) стрілочний «нульовий» гальванометр, 2) реохорд, 3) джерело струму з ЕРС 4,5 В; 4) нормальний елемент; 5) два ключі (один з них натискний), 6) досліджувані елементи, 7) з'єднувальні ізольовані провідники.

*ИНТЗ:* Обґрунтувати метод компетенцій для визначення електрорушійної сили джерела постійного струму.

*ИНЕЗ:* Експериментально виявити такі умови у пропонованій електричній схемі, коли при замкненні обох вимикачів, у ділянці кола з увімкненим гальванометром відсутній електричний струм. Яким чином пояснюються ці умови?

*ИНДЗ:* Яким чином у дослідженні під час даної лабораторної роботи вдається визначити електрорушійну силу джерела струму? Що собою являє потенціометр?

*ИНМЗ:* Порівнюючи різні методи визначення електрорушійної сили джерела струму, що описані у методичній літературі, виділити особливості компенсаційного методу. Яку роль відіграє **нормальний елемент Вестона** у цьому методі.

## **Лабораторна робота № 5 Вивчення вакуумного діода**

**Мета роботи:** ознайомитись з будовою і дією двохелектродної лампи та визначити її основні параметри

**Прилади і матеріали:** 1) двохелектродна лампа, 2) випрямляч типу ВУП на 250 В, 3) реостат, 4) вольтметр на 300В, 5) міліамперметр на 60 мА, 6) з'єднувальні провідники, 7) вимикачі.

**ІНТЗ:** Розкрити будову і роботу вакуумного діода та з'ясувати основні найбільш характерні параметри і властивості вакуумного діода.

**ІНЕЗ:** Охарактеризувати основні елементи, що містяться в схемі експериментальної установки для дослідження вакуумного діода.

**ІНДЗ:** На основі побудованого графіка вольт амперної характеристики для вакуумного діода визначити основні його параметри.

**ІНМЗ:** Опрацювавши наявну методичну літературу та інструкцію до даної лабораторної роботи, розкрити основні найбільш часто запроваджені приклади практичного використання вакуумного діода.

## **Лабораторна робота № 6 вивчення вакуумного тріода**

**Мета роботи:** ознайомитись з будовою трьохелектродної лампи, дослідити основні характеристики тріода та визначити його параметри.

**Прилади і матеріали:** 1) трьохелектродна лампа типу 6Р8С, 2) випрямляч типу ВУП на 250 В, 3) випрямляч на 4В, 4) реостат, 5) вольтметр з межами вимірювання 0÷300В, 6) міліамперметр з межами вимірювання 0÷30 мА, 7) вимикач, 8) вольтметр з межами вимірювання 0÷3 В, 9) з'єднувальні провідники.

**ІНТЗ:** Розкрити будову і роботу вакуумного тріода та з'ясувати основні найбільш характерні параметри і властивості вакуумного тріода.

**ІНЕЗ:** Охарактеризувати основні елементи, що містять у собі схема експериментальної установки для дослідження вакуумного тріода.

**ІНДЗ:** На основі побудованих графіків сіткових характеристик визначити основні параметри вакуумного тріода.



*ІНМЗ:* Опрацювавши наявну методичну літературу та інструкцію до даної лабораторної роботи, розкрити основні найбільш часто запроваджувані приклади практичного використання вакуумного тріода.

### ***Лабораторна робота № 7 Вивчення термопар***

***Мета роботи:*** визначити для термопар залежність ТЕРС від різниці температур її спаїв, залежність диференціальної постійної від температури; проградувати гальванометр у колі термопар для використання його як шкали термоелектричного термометра.

***Прилади і матеріали:*** 1) термопара, 2) гальванометр, 3) електроплитка, 4) два калориметри, 5) два термометри, 6) штатив для закріплення одного спаю термопар в пробірці у вертикальному положенні.

*ІНТЗ:* Обґрунтувати теоретичні основи дії і роботи термопар як пристрою, що дає можливість вимірювати температуру середовища, в якому термопара розміщена.

*ІНЕЗ:* Зібравши експериментальну установку, встановити залежність термоелектрорушійної сили для даної термопар від температури, доводячи її до значення, не більше 90°C. за одержаним графіком визначити величину диференціальної сталої.

*ІНДЗ:* Дослідити залежність диференціальної сталої термопар від температури, виразивши значення температури за шкалою Кельвіна.

*ІНМЗ:* Опрацювавши методичну літературу та методичні вказівки і рекомендації до даної роботи, розкрити переваги і недоліки термоелектричних термометрів.

### ***Лабораторна робота № 8 Визначення індукції магнітного поля за допомогою балістичного гальванометра***

***Мета роботи:*** дослідити залежність магнітної індукції між полюсами електромагніту від величини сили струму через обмотку електромагніту при постійному зазорі між полюсами. Дослідити залежність магнітної індукції від величини зазору між полюсами електромагніту при постійному струмі через електромагніт.

**Прилади і матеріали:** 1) електромагніт, 2) балістичний гальванометр, 3) вимірювальна котушка, 4) реостат, 5) випрямляч ВСШ 6 (джерело постійного), 6) міліамперметр на 150 мА, 7) вимикач, 8) з'єднувальні провідники.

**ІНТЗ:** Теоретично обґрунтувати можливість визначення індукції магнітного поля, що виникає між полюсами електромагніту, згідно запропонованої схеми експериментальної установки. Як мають бути з'єднані котушки електромагніту?

**ІНЕЗ:** На основі рекомендованої методики експериментально визначити індукцію магнітного поля у проміжку між полюсами електромагніту. Як у даній установці визначається електрорушійна сила, що виникає у вимірювальній котушці?

**ІНДЗ:** Дослідити характер залежності індукції магнітного поля у проміжку між полюсами електромагніту від величини цього зазору, починаючи від 20 мм і збільшуючи його кожного разу на 5 мм до величини 50 мм. Побудувати графік цієї залежності.

**ІНМЗ:** Проаналізувавши інструкцію до даної лабораторної роботи, з'ясувати графічну залежність індукції магнітного поля у зазорі між полюсами електромагніту від сили струму у колі електромагніту при постійному зазорі між полюсами. Про що свідчить така одержана залежність?

### **Лабораторна робота №9 Перевірка закону Ома для кіл змінного струму**

**Мета роботи:** навчитися вимірювати активний опір та індуктивність котушки, ємність конденсатора та перевірити закон Ома для змінного струму.

**Прилади і матеріали:** 1) котушка індуктивності з секціями на 1200, 2400 та 3600 витків, 2) два конденсатори (на 4 і 6 мкФ), 3) лабораторний автотрансформатор (ЛАТР), 4) амперметр для змінного струму ( $i_{\max} = 1\text{A}$ ), 5) вольтметр для змінної напруги (до 150 В), 6) вимикач, 7) місток Р-333 для вимірювання опорів.

*ІНТЗ:* З'ясувати теоретичні основи використання закону Ома для ділянки кола зі змінним струмом за наявності у колі активного, індуктивного та ємнісного опорів.

*ІНЕЗ:* На основі експериментального вивчення кола змінного струму визначити: а) активний опір окремих секцій котушки; б) індуктивність секцій котушки; в) ємності окремих конденсаторів. Як визначається загальний опір ділянки змінного струму, що містить послідовно з'єднані, активний, індуктивний та ємнісний опори?

*ІНДЗ:* Дослідити коло змінного струму, що складається з послідовно увімкнених омичного опору, індуктивності та ємності, і на основі аналізу векторної діаграми визначити зсув фаз між струмом і напругою у даному колі.

*ІНМЗ:* Проаналізувавши науково-методичну літературу та методичні рекомендації до даної лабораторної роботи, розкрийте сутність методу векторних діаграм для розрахунків параметрів електричного кола зі змінним струмом. Яка сутність ефективного значення сили струму і напруги, що вимірюються електровимірювальними приладами?

**Лабораторна робота № 10 (1) Ознайомлення з роботою електронного осцилографа та визначення питомого заряду електрона за допомогою електронно-променевої трубки**

**Мета роботи:** ознайомитися з будовою і роботою електронного осцилографа та визначити за допомогою нього питомий заряд електрона.

**Прилади і матеріали:** 1) осцилограф типу ОЕШ навчальний; 2) випрямляч типу ВСА-111 К; 3) амперметр до 5А; 4) кільцева котушка; 5) двохполюсний перемикач; 6) реостат.

*ІНТЗ:* З'ясувати роботу електричного осцилографа за блок-схемою, що подана в даній лабораторній роботі.

*ІНЕЗ:* Ознайомитися з можливостями використання електричного осцилографа для визначення напруги електричного сигналу, що подається на вхід «ОХ».

*ІНДЗ:* Дослідити роботу відхиляючих систем електричного осцилографа, якщо на його входи «ОХ» та «ОУ» подавати змінний електричний сигнал з частотами, величини яких є кратними. Дослідити фігури Ліс сажу і записати співвідношення між сигналами, що подаються на вхід «ОХ» і «ОУ».

*ІНМЗ:* Проаналізувавши методичну літературу, зробити висновки про доцільність застосування електричного осцилографа для вивчення різних змінних сигналів.

### ***Лабораторна робота №10 (2)***

*ІНТЗ:* Обґрунтувати сутність і доцільність використання електронно-променевої трубки для визначення питомого заряду електрона.

*ІНЕЗ:* Експериментально з'ясувати, як магнітне поле, утворене котушкою, впливає на перебіг електричного пучка у трубці, і від чого залежить зміщення пучка на екрані відносно його центру.

*ІНДЗ:* Досліджуючи зміщення електричного пучка за координатною сіткою на екрані осцилографа при різних значеннях сили струму, визначити питомий заряд електрона.

*ІНМЗ:* Опрацювавши методичну літературу, зробити узагальнення стосовно доцільності запропонованої лабораторної роботи щодо визначення питомого заряду електрона.

### ***Лабораторна робота №11 Вимірювання потужності, що виділяється в колах змінного струму і зсуву фаз між силою струму і напругою***

***Мета роботи:*** ознайомлення з методом вимірювання активної потужності і зсуву фаз між силою струму і напругою в різних колах змінного струму.

***Прилади і матеріали:*** 1) вимірювальний комплект К-50, 2) лампа розжарення (300 Вт), 3) лабораторний автотрансформатор (ЛАТР), 4) магазин ємностей, 5) котушка індуктивності (з секціями 1200, 2400 і 3600 витків), 6) з'єднувальні провідники.

*ІНТЗ:* Обґрунтувати теоретичні основи запропонованої методики вимірювання активної потужності і зсуву фаз між силою струму і напругою в різних колах змінного струму.

*ІНЕЗ:* На основі експерименту визначити активну потужність, що виділяється змінним струмом на різних навантаженнях ( $R; X_l; X_c; X_c + R; R + X_c + X_l$ ).

*ІНДЗ:* Дослідити повний і реактивний опір у колі змінного струму для різних навантажень ( $R; X_l; X_c; X_c + R; R + X_l + X_c$ ) при трьох різних значеннях сили струму, змінюючи його за допомогою ЛАТРа.

*ІНМЗ:* Оцінюючи інструкцію до даної лабораторної роботи та наявні методичні розробки з питань вивчення і використання змінного струму, дати пояснення переваг і недоліків запровадження векторних діаграм.

### **Лабораторна робота №12 Дослідження залежності потужності джерела струму від опору навантаження**

**Мета роботи:** дослідити залежність корисної і повної потужності джерела струму від опору навантаження.

**Прилади і матеріали:** 1) вольтметр типу М-45, 2) міліамперметр типу М-252, 3) магазин опору типу Р-33, 4) ключ, дві акумуляторні батареї, 5) з'єднувальні ізольовані провідники.

*ІНТЗ:* Обґрунтувати теоретичні основи для дослідження залежності потужності джерела постійного струму від опору навантаження.

*ІНЕЗ:* На основі передбаченого лабораторною роботою експериментального дослідження визначити повну і корисну потужність та коефіцієнт корисної дії джерела постійного струму.

*ІНДЗ:* Дослідити залежність повної і корисної потужності двох однакових джерел постійного струму, що з'єднані між собою послідовно і паралельно, і за результатами побудованих графіків залежності  $P_k = f_1(R)$ ,  $P_k = f_2(R)$   $\eta = f_3(R)$ . Зробити відповідні висновки.

*ІНМЗ:* Опрацювавши інструктивні матеріали до даної лабораторної роботи, зробити такі узагальнення: – як розрахувати ЕРС та внутрішній опір батареї двох однакових джерел струму, що з'єднані послідовно (або паралельно);

– наскільки побудовані графіки залежностей повної і корисної потужності та коефіцієнта корисної дії від зовнішнього опору співпадають з теоретичними?

### ***Лабораторна робота №13* Визначення електроємності конденсатора за допомогою містка змінного струму**

***Мета роботи:*** ознайомитись із принципом роботи місткової схеми Уїтстона; використовуючи місток змінного струму навчитись знаходити невідомі електроємності та перевірити закони послідовного і паралельного сполучень конденсаторів.

***Прилади і матеріали:*** 1) магазин ємностей Р-513, 2) осцилограф Н3013, 3) вольтметр, 4) понижувальний трансформатор, 5) реохорд, 5) реостат, 6) вимикач, 7) конденсатори невідомої ємності, 8) з'єднувальні провідники.

*ІНТЗ:* Вивчивши принцип дії містка **Уїтстона**, обґрунтувати можливість використання зазначеного методу для визначення електроємності конденсатора.

*ІНЕЗ:* На основі запропонованої експериментальної установки в даній роботі визначити електроємність двох різних конденсаторів.

*ІНДЗ:* За допомогою містка Уїтстона дослідити закономірності послідовного і паралельного з'єднання тих же двох конденсаторів.

*ІНМЗ:* Опрацювавши методичну літературу, з'ясувати принципову відмінність методу місткових схем для вимірювання опорів і ємностей. У чому проявляються позитивні моменти запровадження методу містка Уїтстона для визначення зазначених фізичних величин?

### **3.2. Індивідуальні завдання до лабораторних робіт з оптики**

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. Сутність та особливості самостійної роботи студентів в умовах кредитно–модульної системи організації навчально–виховного процесу з фізики.....	5
2. Індивідуальні завдання як засіб активізації самостійної роботи студентів з фізики у педагогічному ВНЗ.....	14
3. Система індивідуальних завдань для організації самостійної роботи студентів з фізики .....	21
3.1. Індивідуальні завдання до лабораторних робіт з електрики і магнетизму .....	21
3.2. Індивідуальні завдання до лабораторних робіт з оптики.....	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ: .....	33



## Список використаних джерел:

1. Величко С.П. Слободяник О.В. Посилення ролі самостійної роботи студентів в умовах кредитно–модульної системи підготовки фахівця з вищою освітою. /Величко С.П. Слободяник О.В. // Наукові записки –Випуск 82.– Серія: Педагогічні науки. –Кіровоград: РВВ КДПУ ім.В.Винниченка.–2009– Ч.1.–328с. –С.96–101
2. Величко С.П., Слободяник О.В. Самостійна робота студентів як важливий чинник підготовки високопрофесійного фахівця з вищою освітою./ Величко С.П., Слободяник О.В. [методичний вісник: Самостійна робота студентів та її інформаційно–методичне забезпечення: проблеми, досвід, методика].– Випуск 2.–Кіровоград: РВВ КДПУ, 2009. –С.34–42.
3. Голин Г.М.Вопросы методологии физики в курсе средней школы: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1987.– 127с.
4. Лабораторний практикум з курсу загальної фізики: Навчально–методичний посібник. Частина 2. Молекулярна фізика: [для студ. вищ навч закл]/ під ред. О.М.Царенка та І.В.Сальник.– Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Володимира Винниченка, 2010.–96 с.
5. Положення про організацію самостійної роботи студентів у Кіровоградському державному педагогічному університеті ім. В.Винниченка. (Протокол №4 від 17 грудня 2008 року). –Кіровоград, РВВ КДПУ, 2008.– 6с.
6. Сазонова О.О., Сальник І.В., Сірик Е.П., Ткачук І.Ю., Царенко О.М. Лабораторний практикум з курсу загальної фізики: навчально-методичний посібник. Частина 3. Електрика і магнетизм. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Володимира Винниченка, 2009.–108с.
7. Слободяник О.В. Зміст та види індивідуальних завдань для забезпечення активної пізнавальної діяльності студентів з фізики/ Слободяник О.В. // Наукові записки. Вип. 2.– Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка.– 2011.– 202с.– С. 137–144
8. Слободяник О.В. Індивідуальні навчально–дослідницькі завдання у підготовці майбутніх учителів фізики /Слободяник О.В. // Збірник наукових праць Кам'янець–Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: педагогічна / [редкол. П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець–Подільський: Кам'янець–Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентісно–світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія.–330с.– С.179–181
9. Солдатенко М. Самостійна пізнавальна діяльність у контексті Болонського процесу/ Солдатенко М. //Рідна школа.– 2005.– №1.– С.49–51.
- 10.Солдатенко М.М. Теорія і практика самостійної пізнавальної діяльності: Монографія.– К.: Вид–во НПУ ім.. М.П.Драгоманова, 2006.–198с.
- 11.Ягупов В.В.Педагогіка: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2002. –С.344–346.

# *Навчально-методичне видання*

**Слободяник Ольга Володимирівна**

Індивідуальні завдання  
до лабораторного практикуму  
з курсу загальної фізики  
Частина 1 Механіка. Молекулярна фізика

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

Підп. до друку \_\_\_\_\_. Формат  $60 \times 84^{1/16}$ . Папір офсет.  
Друк різнограф. Ум. др. арк. \_\_\_\_ Тираж 150. Зам. № \_\_\_\_\_

---

---

*Редакційно-видавничий центр  
Кіровоградського державного педагогічного  
університету імені Володимира Винниченка  
25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1  
Тел.: (0522) 24–59–84.  
Fax: (0522) 24–85–44.  
E-Mail: [mails@kspu.kr.ua](mailto:mails@kspu.kr.ua).*