НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

Рудницька Жанна Олександрівна

УДК. 378.036:53 (043.3)

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

13.00.02 – теорія і методика навчання фізики

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук

Науковий керівник
Коршак Євген Васильович
Кандидат педагогічних наук,
професор

КИЇВ - 2007

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ І. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ.	11
1.1. Креативність та її роль у розвитку творчої особистості.	11
1.2. Класифікація творчих умінь студентів, які треба розвивати під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики.	22
1.3. Критерії оцінювання професійно-творчої діяльності студентів.	30

1.4. Евристичні методи активізації навчально-творчої діяльності студентів на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики	36
Висновки до розділу.	41
РОЗДІЛ. ІІ. ОСНОВИ МЕТОДИКИ НАВЧАЛЬНО-ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ.	42
2.1. Умови формування позитивної мотивації до опанування студентами елементів творчих умінь.	42
2.2. Лабораторні роботи з фізики як засіб формування і розвитку творчих умінь студентів.	53
2.3. Методика проведення лабораторних робіт з фізики для розвитку творчих умінь в умовах кредитно-модульної системи навчання.	69
2.3.1. Програма розвитку творчих умінь студентів вищого навчального закладу на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики.	81
2.3.2. Дидактичні умови розвитку творчих умінь студентів вищого навчального закладу у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики.	87
2.4. Система творчих завдань для лабораторних робіт з курсу загальної фізики.	91
2.4.1. Дидактичні засади розроблення системи творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики.	95
2.5. Застосування комп’ютерних технологій для розвитку творчих умінь студентів в процесі виконання лабораторних робіт з фізики.	120
Висновки до розділу.	131
РОЗДІЛ. ІІІ. ПЕДАГОГІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ.	132
3.1. Організація та аналіз результатів формувального експерименту.	132
3.2. Аналіз результатів експериментального навчання.	143
Висновки до розділу.	156
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	157
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	159
ДОДАТКИ	177

ВСТУП

Сучасною національною доктриною розвитку освіти окреслено завдання формування в молоді творчих здібностей і здатності до самостійного опанування знаннями та їх використання на практиці.

Інтенсивність впровадження іноваційних технологій у різноманітні галузі діяльності людини потребує підготовки фахівців високої кваліфікації, які повинні мати великі творчі можливості, бути здатними не тільки до практичної діяльності, а й до безперервної самоосвіти, та здобуття нових знань.

Сучасний студент передусім повинен виробити у себе звичку до систематичної напруженої праці, пов'язаної з творчістю.

Справді, щоб за роки навчання у вищому навчальному закладі у студентів була сформована здатність до творчої праці, необхідно щоб при вивченні предмета студенти систематично виконували різноманітні творчі та дослідницькі завдання.

Виконання таких завдань сприятиме формуванню та розвитку творчих умінь , котрі будуть пов'язані з майбутньою професійною діяльністю та стануть основою для творчої роботи.

У науковій літературі питанням творчості приділялась велика увага. Різні аспекти цієї проблеми досліджувались у працях Дж. Гілфорда [200], Л . С. Виготського [37], С. Л. Рубінштейна [146], Я. А. Пономарьова [136—139], Д. Б. Богоявленської [24—26], Едварда Де Боно [31; 52; 53], Г. С.Альтшуллера [5—7], В. Н. Дружиніна [57], В. І. Андрєєва [8—11], В. Г. Разумовського [141—143], В. А. Моляко [113], В. Г. Нікітіної [121; 122] та ін.

У дисертаційних дослідженнях останніх років багато авторів розглядали деякі аспекти формування творчих здібностей студентів засобами лабораторного практикуму: Б. Н. Барчук [19], Н. П. Бойко [28], О. С. Домінський [56], В. М. Колікова [80], А. Л. Кошелев [87], Г. В. Нікітіна [121], Ф. М. Панфілова [133], В. П. Сергієнко [164], та ін.

Підготовка майбутніх фахівців зводиться до оволодіння студентами певною базою знань і використання цієї бази у нових умовах швидкого зростання надбань науки та техніки, ставить перед студентами важкі завдання. Це зумовлює проблему підвищення ефективності та якості навчання у вищому технічному навчальному закладі. У зв'язку з цим виникає потреба, з одного боку активізувати самостійну роботу студента, з другого стимулювати формування та розвиток творчих умінь, які ставлять підготовку фахівців на вищий якісний рівень.

На сучасному етапі розвитку вищої освіти та в умовах кредитно-модульної системи навчання недостатньо досліджено проблему формування та розвитку творчих здібностей студентів вищого навчального закладу, зокрема у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики. У науково-методичних роботах аналізуються деякі аспекти розвитку творчих здібностей студентів, проте методичні розробки потребують конкретизації і створення ситеми дидактичних методів та засобів формування та розвитку творчих умінь студентів. У навчальних матеріалах не акцентується увага студентів на зв'язок з майбутньою професією та відсутня спрямованість на творчий пошук. Питання розвитку професійно-творчої діяльності студентів молодших курсів у зв'язку з комп'ютеризацією та швидким

зростанням надбань науки і техніки потребують спеціальних досліджень.

Виникає потреба створення дидактичних умов розвитку творчих умінь студентів шляхом активізації самостійної роботи студентів, диференціації навчання, у зв'язку з парадигмою особистісно-орієнтованого навчання в умовах кредитно-модульної системи навчання з метою підвищення ефективності та якості навчання у вищому навчальному закладі.

У цьому полягає ***актуальність*** обраної теми дослідження формування та розвиток найважливіших компонентів професійно-творчої діяльності студентів молодших курсів вищого навчального закладу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота пов'язана з реалізацією завдань організації навчального процесу Національного авіаційного університету за кредитно-модульною системою (в умовах педагогічного експерименту) на підставі наказів Міністерства освіти і науки України від 23.01.2004 р. № 49 " Про затвердження програми дій щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої освіти і науки України на 2004 — 2005 роки", а також, з виконанням держбюджетної науково-дослідної роботи з теми: "Розвиток креативних здібностей студентів в технічному вищому навчальному закладі", виконуваної на кафедрі загальної фізики НАУ (№ 20- ФЗ/ К 39, шифр 11-К39-02). Тему дисертаційного дослідження затверджено на засіданні вченої ради Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 11 від 24 квітня 2003 р.) та узгоджено в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології в Україні (протокол № 3 від 30 березня 2004 р.)

Об'єкт дослідження — процес навчання фізики студентів вищих технічних навчальних закладів.

Предмет дослідження — дидактичне забезпечення розвитку творчих умінь студентів вищих навчальних закладів під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

Метою роботи є розроблення науково обґрунтованої методики формування та розвитку в студентів творчих умінь у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

Завдання дослідження:

— виявити та проаналізувати найбільш важливі творчі уміння різних ступенів, які доцільно сформувати у студентів в процесі виконання лабораторних робіт з фізики;

— розробити методику організації лабораторних занять з фізики з метою формування та розвитку творчих умінь різних ступенів;

— розробити систему творчих завдань для лабораторних робіт;

— підготувати комплекс методичного забезпечення для проведення лабораторних робіт з використанням системи творчих завдань;

— розробити критерії та рівні сформованості творчих умінь, вибрати способи контролю процесу формування та розвитку творчих умінь студентів та розробити методичні рекомендації щодо вдосконалення процесу професійної підготовки студентів;

— перевірити ефективність запропонованої методики в процесі педагогічного експерименту.

Відповідно до мети й завдань дослідження, а також на підставі аналізу робіт з методології наукового пізнання, психолого-педагогічної літератури та літератури з теорії й методики викладання фізики було сформульовано гіпотезу.

Гіпотеза дослідження: запровадження методики організації навчально-творчої діяльності студентів із забезпеченням дидактичних умов розвитку творчих умінь студентів забезпечить підвищення ефективності та якості процесу фундаментальної підготовки студентів вищих навчальних закладів.

Методи дослідження:

Теоретичні методи – аналіз психолого-педагогічної й науково-методично літератури, системний аналіз, узагальнення даних з проблеми дослідження, якісний та кількісний аналізи результатів дослідно-експериментальної роботи з використанням статистичних методів.

Експериментальні методи – з'ясування стану формування творчих умінь студентів у процесі навчання фізики, анкетування, хронометраж, бесіди зі студентами та викладачами, метод діагностики креативності, тестування за допомогою діагностичних контрольних робіт, навчання згідно з розробленою методикою, аналіз результатів педагогічного експерименту за допомогою розроблених діагностичних засобів (експертне оцінювання, кореляційний аналіз) та опрацювання результатів експерименту за допомогою апарату математичної статистики.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

— визначено: теоретичні засади формування у студентів вищих технічних навчальних закладів творчих умінь різних ступенів під час виконання лабораторних робіт з фізики; вивчено умови позитивної мотивації у процесі професійно-творчої діяльності студентів; визначено нові критерії сформованості творчих умінь студентів;

— уперше запропоновано алгоритм виконання творчих завдань студентами з використанням прийомів творчого пізнання, нові дидактичні основи розробки системи творчих завдань;

— обґрунтовано та експериментально підтверджено нові дидактичні умови успішної реалізації лабораторних занять з використанням творчих завдань;

— розроблено вперше: структуру методики проведення лабораторних занять з фізики з метою розвитку творчих умінь студентів, систему творчих завдань до лабораторних робіт, програму розвитку творчих умінь студентів вищого навчального закладу на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики, план проектування проведення лабораторного заняття з курсу загальної фізики з метою розвитку творчих умінь студентів.

Теоретичне значення дослідження: обґрунтовано дидактичні умови використання лабораторних занять з курсу загальної фізики для цілеспрямованого розвитку креативності студентів.

Практичне значення виконаного дослідження:

— розроблено методику проведення лабораторних занять з курсу загальної фізики з метою розвитку творчих умінь студентів;

— розроблено систему творчих завдань для лабораторних робіт;
— розроблено варіанти творчих лабораторних робіт за допомогою комп'ютерних технологій;
— створено комплекс методичного забезпечення для виконання лабораторних робіт з фізики, спрямований на розвиток творчих здібностей студентів;
— розроблено методичні рекомендації для викладачів з питань розвитку творчих умінь студентів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

Особистий внесок автора полягає у розробленні нової методики проведення лабораторних робіт з курсу загальної фізики у вищому навчальному закладів з метою розвитку творчих умінь студентів молодших курсів, обгрунтуванні та створенні дидактичних умов упровадження нової методики в умовах кредитно-модульної системи навчання; створенні методичного забезпечення запропонованої методики, системи творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики; впровадженню, відповідно до парадигми особистісно-орієнтованого навчання, диференційованого підходу до організації навчання на лабораторних роботах з курсу загальної фізики.

Вірогідність результатів та висновків дослідження забезпечується використанням: наукових результатів, одержаних шляхом теоретичного аналізу великого обсягу науково-методичної та навчальної літератури з теми дослідження; комплексу методів адекватних предмету й завданням дослідження, статистичних методів опрацювання результатів дослідження; результатів перевірки висунутої гіпотези.

Апробація результатів. Експериментальна перевірка результатів дослідження провадилась на базі Національного авіаційного університету, Ніжинського державного університету, Кам'янець-Подільського державного університету, Запорізької державної інженерної академії. Результати дослідження впроваджено в навчальний процес зазначених закладів.

Основні результати дослідження доповідались на Міжнародній науковій конференції "Наука та молодь" (жовтень 2001р., Київ, Україна); Міжнародній науковій конференції "Інновації у вищій освіті" (травень 2003 р., Київ, Україна); Всеукраїнській науково-практичній конференції "Управління процесом підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін в умовах реформи освіти" (листопад 2003 р., Київ, Україна), Міжнародній науково-методичній конференції "Чернігівські методичні читання з фізики" (червень 2004 р., м. Чернігів, Україна), Міжнародній науково-методичній конференції "Чернігівські методичні читання з фізики"(травень 2005 р., м. Чернігів, Україна), Всеукраїнській науково-практичній конференції "Кредитно-модульна технологія навчання та методичне забезпечення контролю якості успішності" (січень 2006 р., м. Полтава, Україна), Всеукраїнській науково-практичній конференції "Освітнє середовище як методична проблема" (вересень 2006 р., м. Херсон, Україна), Міжнародному симпозиумі "Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми" (листопад 2006 р., м. Кам'янець-Подільський, Україна).

Публікації. Основні положення дисертації висвітлено у 15 публікаціях автора. Серед них 2 статті в науково-методичних журналах, 6 — у матеріалах

збірників наукових праць, 3 — у матеріалах науково-практичних конференцій, 3 — методичні посібники; 8 наукових праць опубліковано у виданнях, означених ВАК України як фахові.

Дослідно-експериментальну роботу виконано за три етапи.

На ***першому етапі*** (2001 — 2002 рр.) проаналізовано науково-методичну та психолого-педагогічну літературу з питань розвитку креативності, змісту та структури лабораторних занять з курсу загальної фізики різних навчальних закладів м. Києва, намічено аспекти вдосконалення лабораторних занять через використання творчих завдань. На завершенні цього етапу були сформовані проблема, мета, гіпотеза, об'єкт та предмет дослідження. На їх підставі було сформульовано завдання дослідження, проведено констатуючий експеримент.

На ***другому етапі*** (2002 — 2003 рр.) проводився формуючий експеримент за розробленою методикою на матеріалі вивчення студентами розділу "Механіка, молекулярна фізика, електрика та магнетизм". Об'єктом вивчення став процес навчання з курсу загальної фізики студентів першого та другого курсів факультетів телекомунікацій та захисту інформації, факультету інформаційно-діагностичних систем Інституту електроніки та систем управління Національного авіаційного університету. На цьому етапі було використано такі методи дослідження: проведення творчих діагностуючих робіт, аналіз звітів лабораторних робіт студентів , метод оцінювання та самооцінювання сформованості творчих здібностей, соціологічні методи опитування (анкетування), оцінювання діяльності студентів під час занять та за підсумками спеціальних завдань.

На ***третьому етапі*** (2003 — 2006 рр.) проведено додатковий (перевірний експеримент) на матеріалі вивчення розділів "Коливання та хвилі, оптика та атомна фізика, конденсований стан". Мета додаткового експерименту—перевірити можливість використання запропонованої методики на будь-якому етапі навчання. На завершенні цього етапу опрацьовано результати, виконано аналіз, сформульовано висновки.

РОЗДІЛ І
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

1.1. Креативність та її роль у розвитку творчої особистості

На сучасному етапі економічного розвитку, коли прогрес суспільства забезпечується науково місткими галузями техніки та технології, швидких темпів набуває процес індустріалізації наукової творчості.

Основним завданням педагогіки як науки про навчання є підготовка фахівців для здійснення технологічних операцій у будь-якій галузі — соціальній або промисловій.

Розвивати в особистості закладені природою задатки і сформувати навички творчого мислення може тільки освіта [106, с.15].

Дотепер педагогіка відставала від потреб суспільства. Сучасному суспільству потрібна випереджальна педагогіка — система інтелектуального й психологічного розвитку, яка формулювала б в особистості компоненти творчого стилю мислення [106]. Особистість такого стилю мислення готова до постійних змін у технологіях. Орієнтація сучасної педагогіки на формування властивостей творчої особистості студентів змінює у форми та принципи педагогічної діяльності.

Тому нині проблема розвитку творчих здібностей особливо актуальна. Завданням вищої освіти є не тільки передавання студентам деякої суми знань, але й формування певного типу особистості, творчо активної. З позиції організації навчального процесу відповідне завдання зводиться до створення умов, котрі найкраще сприяли б становленню творчої активності майбутнього дипломованого спеціаліста.

На жаль, у класичній системі освіти навчальні програми побудовані на запам‘ятовуванні, нагромадженні фактів та інших нетворчих формах діяльності.

Визначимо зміст основних понять, що стосуються творчості. “Креативність” (від лат. creation — створення) — загальна здатність до творчості, характеризує особистість в цілому, проявляється в різних сферах активності, розглядається як відносно незалежний чинник обдарованості. Креатив — творча людина, схильна до нестандартних дій, відкриття нового, створення унікальних продуктів” [57, с.351].

Проте, креативність визначають і як здатність до творчості, яка має загальну основу незалежно від сфери діяльності і, будучи напрацьованою на одному матеріалі, може бути перенесена на інший матеріал [106, с.7].

Головними ідеологами “психометричного” підходу до досліджень креативності стали Дж. Гілфорд і Е. П. Торренс. Концепція креативності як універсальної творчої здібності набула популярності після виходу у світ праць Дж. Гілфорда [200].

Дивергентні здібності (divergence), дивергентні операції, дивергентне мислення—терміни, введені Дж. Гілфордом для опису процесу висування різних і однаковою мірою правильних ідей стосовно одного й того ж об’єкта чи для вирішення одного і того ж завдання. Дивергентні здібності є основою креативного мислення і протиставляються конвергентним здібностям [57, с.348].

Гілфорд видокремив основні параметри креативності:

1) здібність до виявлення та постановки проблем;
2) здібність до генерування великої кількості ідей;
3) гнучкість — здібність продукувати різноманітні ідеї;
4) оригінальність -— здібність відповідати на подразники нестандартно;
5) здібність вдосконалювати об’єкт, додавши деталі;
6) здібність розв’язувати проблеми, тобто здібність до аналізу й синтезу [57, с. 184].

На основі цієї теорії Гілфорд та його однодумці розробили тести програми дослідження здібностей (ARP), які тестують переважно дивергентну продуктивність .

Цю програму розвинув у своїх дослідженнях Торренс [202]. Він розробив свої тести в ході навчально-методичної роботи з розвитку творчих здібностей дітей. Під креативністю Торренс розумів здібність до загостреного сприйняття недоліків,

прогалин у знаннях, дисгармонії.

На відміну від тестів Гілфорда, тести Торренса призначались для більш широкої аудиторії — від дошкільників до дорослих.

Тривалий час вважалось, що є прямий зв'язок між інтелектуальними здібностями і творчими: чим вищій рівень загальних розумових здібностей (коефіцієнт інтелекту IQ), тим більші творчі здібності має людина. Пізніше виявилось, що ці два показники не корелюють між собою. Коефіцієнт креативності Cr (креативність — здібність до творчості) був введений Гілфордом, хоча американські психологи визнали недостатньо обмежену валідність і цього коефіцієнта.

Д. Б. Богоявленська відзначає, що людина з високими здібностями може не бути творчою, і, навпаки, є випадки, коли менш навчена і навіть менш здібна людина є творчою [24, с.72].

Однак психодіагностика креативності і тепер привертає увагу вчених і дослідження показують висновки про відсутність однозначного зв'язку між успішністю у навчанні і креативністю, тобто творче мислення не є синонімом успішності у навчанні [185, с.36].

Проте стан навченості і рівень творчих можливостей учнів у вітчизняній діагностиці розкривається у процесі навчальної діяльності та застосування знань і умінь [170].

Якщо креативність — це здатність особистості до творчості, тобто властивість самої людини, то творчість належить до видів діяльності людини.

Аналізом поняття "творчості" займаються такі науки, як філософія, психологія , педагогіка та ін. Так, наприклад, філософія і соціологія вивчають творчість з погляду її продуктивності для суспільства, а психологія та педагогіка —виходячи з результатів творчого мислення для самої особистості.

Так, наприклад, філософ-фізик А. Г. Спіркін [174] зазначає, що ознака новизни й процес творчості можуть мати як об'єктивну, так і суб'єктивну новизну та значущість.

Філософську концепцію творчості розкрито в працях [192, с.481—485]: "Нині особливо актуальною є об'єктивна потреба в активному розвитку творчого, інтелектуального потенціалу кожної особи, нації, суспільства в цілому. В реалізації цього завдання провідна роль належить освіті, навчанню, вихованню" [191, с.482]

Психологічні аспекти проблеми творчості досліджувались у працях Г. С. Альтшуллера [5—7], Д. Б. Богоявленської [24—26], А. И. Лук [99], В. А. Моляко [113], Я. А. Пономарьова [136—139], С. Л. Рубінштейна [146], В. Н. Дружиніна [57], Едварда де Боно [31; 54; 55], А. Ф. Єсаулова [196; 197] та ін. У дослідженнях цих авторів розглянуто питання про рівневу будову творчої діяльності , основні умови і чинники розвитку творчості, закономірності розвитку творчого мислення і т. ін.

На розвиток педагогіки вищої школи з питань творчості істотно вплинули праці В. И. Андреєва [8—11], Ю. К. Бабанского [17], П. Я. Гальперіна [42], Н . В. Кузьміної [88], И. Я. Лернера [95], [96], Г. В. Нікітіної [121; 122], Н. Ф. Тализіної [179; 180] та ін.

Варто зазначити, що різним аспектам питання творчості у навчальній діяльності присвячено дисертаційні дослідження (Л.Ф. Агапова [2], В.В. Бондаревський [30], С. І. Жмурський [62], В. В. Іллюшко В. М. [66], Г. В. Касянова [71], В. П. Кисильова [74], Л. О. Кліменко [76], Колікова [79], А. Л. Кошелєв [87], І. В. Коробова [82], Ф. М. Панфілова [133], А. М. Плуток [140], В. П. Сергієнко [164], О. О. Смалько [172] та ін.).

В. І. Андреєв [8, с. 49] визначає творчість як один із видів діяльності людини, спрямований на розв'язання суперечностей вирішення творчого завдання, для якого необхідні об'єктивні (соціальні, матеріальні) і суб'єктивні особисті умови (знання, уміння, творчі здібності), результат якої має новизну і оригінальність, особисту і соціальну значущість, а також прогресивність.

Оскільки, творчість реалізується саме в діяльності, розглянемо поняття " творча діяльність".

Основні типи творчої діяльності такі [192, с.122—123]: науково-логічний, техніко-конструктивний, образно-художній, вербально-поетичний, музично-руховий, практико-технологічний, ситуативний (спонтанний, або раціонально осмислений).

Н. В. Кузьміна виділяє у складі творчої діяльності технічну діяльність, визначає її як специфічну діяльність людей з найбільш значущою компонентою— конструкторською діяльністю, спрямованою на вдосконалення існуючих і створення нових пристроїв, забезпечення їх експлуатації [88].

Психологічні особливості конструктивно-технічної творчої діяльності освітлені в посібнику [69]. У ньому наведено таке визначення творчої діяльності: "творчою називають таку діяльність, яка дає нове, яке має суспільну цінність—являє собою відомий внесок у матеріальну та духовну культуру. Винахідницька діяльність є одним із видів творчої діяльності... Від винахідницької діяльності в галузі конструктивно-технічної праці слід відрізняти діяльність раціоналізаторську" [69, с. 354—355]". Це два види творчої діяльності, але раціоналізаторська діяльність, на відміну від винахідницької, це прийоми покращення роботи та якісь дрібні вдосконалення.

В. І. Андреєв [8, с.51] порівнює три види творчої діяльності: навчально - творчу діяльність студентів, наукову діяльність студента та наукову творчість ученого. Навчально-творчу діяльність він визначає як один із видів навчальної діяльності, спрямованої на розв'язування навчально-творчих задач, який здійснюється переважно в умовах застосування педагогічних засобів посереднього чи перспективного управління, орієнтованих на максимальне використання самоуправління особистості, результат якої має суб'єктивну новизну, значущість і прогресивність для розвитку особистості і, особливо, її творчих здібностей.

Поняття " творча діяльність студентів" має певні особливості:

— творчий пошук студентів може сприяти більш ефективному використанню наукового потенціалу вищих навчальних закладів;

— у процесі творчої діяльності формується професійна самостійність студентів;

— здатність до творчого розв'язування практичних інженерних задач;

— провідні її мотиви є передусім пізнавальні;

— вона покликана розвивати творче мислення;

— уміння розбиратися у потоках інформації й вибирати головне [88].

Однак, поняття “ творча діяльність студентів” трактується неоднозначно. Одні дослідники вирізняють суб’єктивний щодо новизни продукту характер творчості студентів [8; 11], інші ототожнюють творчу діяльність студентів з їх самостійною роботою [131].

Деякі автори розглядають діяльність з погляду вміння виконувати роботу високого рівня самостійності [30], інші акцентують увагу на об’єктивній значущості продукту новизни.

Найбільш повне визначення науково-технічної творчості студентів, на наш погляд, наведено у працях Н. В. Кузьміної, де відзначається, що це специфічний вид творчої діяльності теоретичного та прикладного характеру, яка здійснюється самостійно під керівництвом викладача, результатом якої є нове наукове знання чи продукт, спрямований на розвиток професійно-творчих і особистих якостей студентів, формування у них необхідних гностичних, проектувальних, конструктивних, комунікативних і організаційних умінь [88].

Основне завдання студента—це підготовка до майбутньої професійної діяльності, тому навчально-творча діяльність має бути поєднана з професійною.

Визначення поняття професійно-творчої діяльності студентів у своєму дослідженні наводить Ф. М. Панфілова [133]: “ це специфічний вид діяльності, який потребує максимальної активізації пізнавальних здібностей студента, вольових й емоційних рис його характеру, у результаті якої у студента формуються професійні уміння, які сприяють творчому вирішенню практичних інженерних завдань. У результаті розв’язання яких може виступати як оригінальна, але відома науці ідея, так і нова, яка має практичну значущість” [133].

Сутність професійно-творчої діяльності студентів — це єдність двох складових: внутрішньої (розумової) і зовнішньої. Зміст внутрішньої складової творчої діяльності полягає в розробленні загальної і часткової мети творчої діяльності, визначенні співвідношення предмету та засобів діяльності і відборі на цій основі засобів та методів пояснення, побудови, доведень та перетворень фактів у ході розв’язування проблемних завдань й ситуацій. При цьому творчість проявляється як риса особистості студента. Зовнішня складова творчої діяльності виражається у діях з предметом пізнання, об’єктом творчості, здійснених у певній послідовності з метою отримання відповідних результатів у вигляді нового пізнання , наукового факту чи суб’єктивно “нового” знання [68].

Проте творчість має певні стадії, які є в будь-якій творчій діяльності. Але визначення конкретних стадій творчого акту не було однозначним, тому що різні вчені мали свою особисту теорію етапів творчості. В. А. Роменець у посібнику “Психологія творчості” наводить аналіз проблеми стадійної теорії творчості [145, с. 165—173].

Одна з перших спроб розкрити етапи творчого процесу належить російському інженерові П. К. Енгельмаєру. Він окреслює такі етапи творчого процесу: перший етап — дія зародження задуму, другий етап — дискурсивне мислення, третій етап —реальне виконання. Г. Гельмгольц — фізик, фізіолог і психолог та математик А. Пуанкаре відзначають, що роль несвідомого у творчому процесі є незаперечною.

Відповідно вчені виокремлюють такі етапи творчої роботи:

1) інтенсивне ознайомлення з проблемою;
2) відпочинок, або, радше, несвідома робота, що відповідає визріванню думки ;
3) перевірка і розробка нової ідеї.

Психолог Е. Гетчінсон розрізняє “систематичне” мислення і “творчий інсайт”. У систематичному мисленні процес обдуманий, методичний, проблема і метод чітко визначені, емоції та фрустрація мало відчуваються (фрустрація — стан людини, коли вона відчуває неможливість досягти поставленої мети). Усвідомлення логічних відношень і застосування законів асоціативного мислення доходить до максимуму, а спроби і помилки — мінімальні. В той час, як систематичне мислення виникає за ситуацій, коли плани обдумано сформульовані, коли число варіантів і гіпотез, які перевіряються, не дуже багато, то інсайт трапляється в рішеннях складних і заплутаних проблем і супроводжується явищами непередбачуваності, фрустрації тощо. Інсайт і систематичне мислення є крайніми полюсами шкали різних чинників, що виражають ступінь психічної фрустрації.

Існують чотири істотні стадії у творчому інсайті:

1. Стадія підготовки, або орієнтації, яка характеризується тривалим зосередженням на проблемі з оживленням минулого досвіду.

2. Стадія фрустрації, яка характеризується емоційною напруженістю, неспокоєм, чуттям приниженості.

Дослідники вказують навіть на припинення зусиль пошуку в цій стадії. Можуть появлятись слабкі психоневротичні симптоми. Баланс відновлюється у творчому акті. Творець, відчуваючи виснаження, може вдатися до відпочинку. Під час цього періоду існує мимовільне нагадування як сигнал до праці, і тоді несподівані стимули обмежують психічну напруженість і стрімко наближають наступну стадію.

3. Період або момент інсайту.

Його не можна передбачити. Він супроводжується ”потоком ідей”, альтернативними навіюваннями рішень та швидким успіхом. Це інтегративний період, коли заперечуються минулі невротичні симптоми. Здібності та реакції, які раніше були неможливІ, тепер функціонують із готовністю.

4. Стадія перевірки, розроблення, оцінювання.

Тут використовуються технічні та чіткі правила практики. Ідеї, що виникли у стані інсайту, стримуються зовнішніми реальностями. Без цієї критичної здатності інсайт не може дати щось значне, соціально цінне. Під час цього періоду спостерігаються і сторонні, що підтримують творчий процес, інсайти.

Я. А. Пономарьов [136] виділяє такі фази творчого процесу: підготовку; визрівання; натхнення; розвиток ідеї; її кінцеве оформлення.

У подальших дослідженнях було піддано сумніву наявність окремих етапів творчості, хоча критика відокремлених стадій творчого процесу мала підстави, проте не можна заперечити того безсумнівного факту, що творчість є процесом, який має якісно виражені стадії або етапи.

В. А. Роменець також торкається проблеми мозкових механізмів творчості [145, с.177]. Він описує теорію американського дослідника Головіна. На початку

творчого процесу відбуваються “огляд” усієї кори і пошуки аналогій для екстраполяції в потрібну сферу. Ці пошуки здійснюються шляхом “спроб і помилок” . При цьому частина кори, де відбувається пошук, захищається від нової інформації, що надходить ззовні. Пошук може бути одночасно і свідомим, і несвідомим, але в обох випадках відбуваються нейрофізіологічні зміни, а також зміни складу крові, її тиску тощо. Коли готова модель не виявляється в центральній нервовій системі, створюється принципово нова модель. Так відбувається творче розв’язання завдання .

До речі, останнім часом дослідження психологів, фізіологів показали, що ми використовуємо дуже малу частину можливостей свого мозку. Так, наприклад, М. Зденек Пропонує програму, яка звільняє сили своєї уяви та підключає в повсякденну діяльність великий творчий потенціал, який міститься у загадковій правій півкулі мозку [65]

Автор описує переваги активної роботи правої півкулі головного мозку ,яка відповідає за творче мислення.

Ми теж дотримуємось думки, що виконуючи відповідні вправи, тренувальні завдання, можна підвищити свій творчий потенціал.

Останнім часом з’явилось чимало видань, які спрямовані на розвиток творчого мислення, застосування різноманітних прийомів для підвищення рівня творчих здібностей особистості.

До таких працьналежать, наприклад [31; 53; 54]. Американський автор цих праць пропонує вивчити і засвоїти систему навичок, які забезпечують якісний скачок у творчості та підвищенні творчого потенціалу, а також пояснює як треба міркувати під час занять дослідницькою та винахідницькою діяльністю.

Перейдемо безпосередньо до конкретизації поняття творчих здібностей. В. І. Андреєв у праці [8, с.76] наводить класифікацію творчих здібностей особистості і поділяє їх на такі:

- інтелектуально-логічні (здібність аналізувати, порівнювати; здібність виділяти головне, відкидати другорядне; здібність (уміння) описувати явище, процеси; здібність давати визначення; здібність пояснювати, обґрунтовувати, доводити; здібність до систематики, класифікації);
- інтелектуально-евристичні (здібність генерувати ідеї, висувати гіпотези; здібність до фантазії; асоціативність мислення; здібність бачити суперечності проблеми; здібність до перенесення знань, умінь в нові ситуації, здібність відмовитись від нав’язливих ідей, подолати інерцію мислення; незалежність міркування; здібність до оцінних міркувань, критичність мислення);
- здібності до самоуправління особистості в навчально-творчій діяльності (цілеспрямованість; здібність до планування; здібність до самоорганізації, самоконтролю, самооцінки; здібність до рефлексії й корекції);
- комунікативно-творчі здібності особистості (здібність акумулювати та використовувати творчій досвід інших; здібність до співпраці; здібність організовувати колективну навчально-творчу діяльність; здібність відстоювати свої погляди; здібність запобігати конфліктам та успішно їх розв’язувати);

— естетичні здібності (здібність використовувати естетичні принципи в навчально-творчій діяльності; здібності особистості досягати гармонії, простоти, красоти).

У багатьох працях справедливо стверджується, що здібності притаманні будь-якій людині, тільки треба зуміти їх розкрити та розвинути.

Про реалізацію розвивального навчання йдеться у праці З. І. Слепкань [170].

Аналіз праць, присвячених питанням, що пов'язані з розвитком у студентів досвіду творчої діяльності, дозволяє виокремити декілька напрямів вивчення цієї проблеми. Перший напрям — праці, в яких розглядаються творчі аспекти в процесі самостійної роботи [30; 80; 131; 134; 175; 182; 196; 199].

Другий напрям — праці, в яких розвивають творчі здібності у процесі розв'язування навчальних задач [35; 45; 50; 52; 71; 180].

Третій напрям — праці, в яких вивчають питання науково-технічної творчості студентів [3; 51; 56; 87; 133; 140; 201].

Четвертий напрям — праці, в яких акцентується увага на підвищенні пізнавальної активності: [3; 46; 72; 75; 92; 93].

Нарешті, п'ятий напрям — праці, в яких досліджують питання творчості студентів щодо використання нових комп'ютерних технологій [10; 11; 34; 80; 105; 111; 115; 123; 173; 183].

Однак мало праць, присвячених проблемі розвитку творчості студентів у вищих технічних навчальних закладах у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики. Проте саме лабораторні заняття з фізики дають великий простір для творчості в різноманітних видах діяльності.

У процесі навчання майбутніх фахівців необхідно поставити їх в такі умови, щоб технічна школа була для них школою високої культури мислення, яка породжує найбагатшу уяву, яка веде до творчої могутності людини [196].

Відповідно до концепції обдарованості як загальної психологічної передумови творчого розвитку виділяють такі структурні компоненти обдарованості: домінуюча роль внутрішньої мотивації; дослідницька творча діяльність; можливість отримання оригінальних рішень; можливість прогнозування результатів; здатність до створення ідеальних еталонів [192, с.144—145].

Проблема навчальної мотивації, як однієї з причин успішності в навчальній діяльності розглядається в дослідженнях В. И. Зверєва [63], Д. А. Кікнадзе [73], А. К. Маркової [103], І. П. Підласого [135], В. Д. Шарко [193] та ін [116].

Зокрема, різними аспектами мотивації творчої діяльності займались: В. І. Андреєв [8], В. І. Нехаєв [120], Г. В. Нікітіна [122], А. А. Мотков [114], В. А. Роменець [145], С. Л. Рубінштейн [146], Д. Б. Богоявленська [24], Э. Ф. Зеер [65].

Після аналізу праць присвячених різним аспектам мотиваційної сфери творчої діяльності, було виявлено, що для підвищення ефективності навчально-творчої діяльності студентів необхідно підвищити рівень внутрішньої мотивації студентів до професійно-творчої діяльності.

Зазначимо, що парадигма особистісно-орієнтованого навчання спрямована на виявлення творчих здібностей та індивідуальних особливостей обдарованих дітей [21; 146].

У більшості наукових концепцій творчі здібності визначають як креативність.

Якщо творчість розуміють як процес, який приводить до створення нового, то креативність — це потенціал, внутрішні ресурси людини.

Таким чином, ми дійшли висновку, що під креативністю слід розуміти здатність до творчості, яку можна розвивати у студентів вищих навчальних закладів, застосовуючи творчий підхід до навчального процесу.

1.2. Класифікація творчих умінь студентів, розвиток яких доцільно здійснювати під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики

Проблеми організації та вдосконалення лабораторного практикуму з фізики знайшли своє відображено в науково-методичній літературі.

У більшості дисертаційних досліджень розглядаються питання вдосконалення методики проведення фізичного експерименту у школі [14; 27; 39; 40; 67; 85; 86; 91; 99—102; 105; 148; 173], у той час, як проблемам вищої школи цього напряму присвячено значно меншу кількість праць [19; 20; 23; 34; 60; 79; 87; 123].

Застосування аспектів творчого пізнання у процесі виконання лабораторних робіт з фізики в основній школі та у вищих навчальних закладах має перспективний напрям, який висвітлюється у науково-методичній літературі недостатньо.

Виходячи з педагогічної парадигми особистісно-орієнтованого навчання, організовувати виконання лабораторних робіт потрібно згідно з принципом варіативності відповідно до реалізації вимог до забезпечення рівневої диференціації.

Потреба варіативності лабораторних завдань “...має забезпечувати різні рівні навчальної діяльності: репродуктивний, навчально-дослідницький, проблемно-пошуковий...” [147, с.51].

Традиційно більше застосовують перший рівнень, тоді, як дослідницькому, з використанням аспектів творчості, приділяється мало уваги.

Якщо звернутися до розгляду дидактичних цілей навчального експерименту в школі, то однією з них є розвиток творчих здібностей учнів, тому “обов’язково треба виконувати й такі лабораторні роботи, які мають творчий характер або можуть бути джерелом нових знань для учнів” [85, с.19].

Вища школа доповнює дидактичну мету розвитку творчих здібностей студентів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики професійною спрямованістю та вдосконалення форм та методів проведення лабораторних занять, використання досягнень сучасного наукового пізнання.

На виконання першочергових завдань, що випливають з передумов уходження України до єдиної Європейської зони вищої освіти, передбачено впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах, головна мета якої — створити (до 2010 року) єдиний загальноєвропейський науковий та освітній простір [28].

Отже, кредитно-модульна система — це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні двох складових — модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць) і охоплює зміст, форми та засоби навчального процесу, форми контролю якості знань та вмінь і навчальної діяльності студента в процесі аудиторної та самостійної робіт [22; 77; 109; 182].

Серед основних важливих завдань кредитно-модульної системи навчання є такі: стимулювання систематичної самостійної роботи студентів протягом семестру, виявлення та розвиток творчих здібностей студента.

В освітньо-професійній програмі вищої школи за професійними спрямуваннями “Автоматизація й комп’ютерно-інтегровані технології”, “Комп’ютеризовані системи автоматики й управління” та іншими, що пропонуються в Національному авіаційному університеті, важливе значення приділяється формуванню творчої особистості майбутнього фахівця [130].

Одна з важливих ознак навчально-творчої діяльності — виникнення у результаті її здійснення психічних новоутворень: знань, умінь, творчих здібностей особистості [8, с.51].

Психологія трактує поняття уміння таким чином: ”Уміння — це сформульована у особистому досвіді, на основі знань й навичок здібність людини виконувати певну діяльність” [69, с.346].

Звернемось до іншого визначення поняття “уміння”: “Уміння — це можливість виконувати дію відповідно з цілей й умов, у в яких людині приходиться орієнтуватись” [186, с.5].

У процесі формування узагальнених умінь виділяють такі етапи [186, с.14]:

1)усвідомлення значення уміння виконувати певну дію (мотиваційна основа дії);

2) визначення мети дії;

3)розуміння наукових основ дії;

4)визначення основних структурних компонентів дії (такі структурні компоненти виконують роль опорних точок дії);

5)визначення найбільш раціональної послідовності виконання операцій, з яких складається дія, побудова моделі (алгоритму) дії;

6)виконання невеликої кількості вправ, під контролем викладача;

7)навчання самоконтролю за виконанням цієї дії;

8)організація вправ, які потребують самостійного виконання даної дії у видозмінених умовах;

9)використання уміння виконувати дію у процесі набуття нових, більш складних умінь у більш складних видах діяльності.

Наведені етапи включають не тільки виділені психологами основні компоненти цілеспрямованої дії, але й додаткові, які забезпечують більш високий рівень самостійності й творчий підхід до виконання навчальних завдань.

Успіх у формуванні узагальнених умінь досягається за умови виконання таких принципів: доступності, поступовості у нарощуванні труднощів, систематичності, взаємозв’язку між навчальними предметами, творчої активності й диференційного підходу до студентів [186, с.16].

Теорія навчання П. Я. Гальперіна про планомірне формування знань, умінь і розумових дій враховує здатність застосовувати уміння у новій ситуації, тобто здатність до творчої діяльності [42].

Програма формування та розвитку загальнонавчальних інтелектуальних умінь і навичок учнів 5 — 11-х класів пропонується у роботі [112, с.559] за такими блоками:

I. Сприймання й осмислення інформації:

1) аналіз і виділення головного;
2) порівняння.

II. Трансформація знань, умінь, навичок:

3) узагальнення і систематизація;
4) визначення понять, оцінка;
5) конкретизація;
6) доведення і спростування.

III. Творчі вміння:

7) моделювання, прогнозування, розв'язання проблем.

Як видно, до програми формування загальнонавчальних інтелектуальних умінь та навичок творчі уміння входять одним з трьох великих блоків, чим доводиться значущість творчих умінь у процесі навчання.

У свою чергу, формування та розвиток умінь зумовлює формування та розвиток відповідних здібностей.

Відомий психолог С. Л. Рубінштейн розкриває зв'язок понять здібностей і умінь: навчання відрізняється від простого тренування тим, що в ньому через уміння й знання формуються здібності [146, с.537—538]. Здібності формуються у міру того як людина набуває потрібних для діяльності умінь [146, с.538].

Отже оволодіння певними уміннями (зокрема, творчими) сприяє формуванню та розвитку творчих здібностей.

Творчі здібності — це здібності розуміти необхідність і можливість створення нового, сформулювати проблему, мобілізувати необхідні знання для висування гіпотези, здібності теоретично і практично підтвердити гіпотезу чи відмовитись від неї, шукати і знайти розв'язок проблеми і в результаті створити новий оригінальний продукт (наукове відкриття, винахід, розв'язування задачі і т.ін.) [132, с.234].

Формування та розвиток творчих здібностей відбувається у процесі діяльності (зокрема, навчально-творчої діяльності), має як об'єктивний так і суб'єктивний характер, складовою частиною творчих здібностей є теоретичне мислення та пізнавальна активність.

Питанням формування та розвитку дослідницьких творчих умінь присвячено чимало досліджень: [15; 18; 19; 36; 39; 48-52; 79; 86; 148; 195; 196; 199].

Психологічною основою умінь є розуміння взаємовідносин між метою певної діяльності та засобами її виконання. "Уміння тісно пов'язані з творчим мисленням; воно спирається не тільки на навички а й на знання" [69, с.347]. Дійсно, уміння найбільш повноцінні у разі грунтовних знань.

Тому доцільно сприяти отриманню студентами певної суми знань у діяльності , якою вони збираються зайнятись, зокрема професійно-творчою діяльністю.

Г. В. Нікітіна та В. М. Романенко виконали аналіз експертного оцінювання, у результаті якого було виявлено саме уміння, які можливо формувати та розвивати під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики у вищому навчальному закладі, автори вважають доцільним поділити всі творчі уміння на три ієрархічні ступені — базовий, професійний і вищий. [121].

1.Творчі уміння спеціалізації базового ступеня, так звані дослідницькі уміння, — це набір умінь, які мають міжпредметний характер, пов'язаних безпосередньо з вузькопрофесійною діяльністю індивідуума, і забезпечують оптимальну реалізацію дій на рівні умінь професійного ступеня. Зокрема, уміння базового ступеня –це уміння, які дозволяють без складного розгляду провести аналіз даних, одержаних на професійно значущому рівні і тим самим забезпечують формулювання творчих завдань, які вирішують з використанням творчих умінь спеціалізації вищого (логічного) ступеня .

2.Творчі уміння спеціалізації професійного ступеня — це набір спеціальних умінь, безпосередньо пов'язаних з професійною діяльністю, які визначають одержання професійно значущої інформації, яка необхідна для формування завдань, забезпечують нормальний творчий процес на вищому ступені ієрархії. Це набір умінь, які дозволяють виділити ті професійні проблеми, які для свого вирішення потребують застосування розумових операцій.

3.Творчі уміння спеціалізації логічного (вищого) ступеня – це набір умінь, які забезпечують безпосередньо творчий процес у межах спеціалізації. Ці уміння пов'язані, передусім, з характером мислення і його найбільш загальними законами, які лежать поза межами професійної діяльності.

Перейдемо безпосередньо до переліку творчих умінь вищого рівня. Тут можна виділити такі уміння:

— абстрагувати і виділяти істотне;
— стимулювати фантазію;
— широко мислити;
— бачити суттєво загальні ознаки в різних явищах і помічати істотну відмінність у надто подібних об'єктах; гнучке пристосування до фактів;
— складати складні структури із простих елементів (синтез); розкладати (аналіз) явища або ситуації;
— комбінувати елементи;
— відмовлятися від відомого способу чи теорії;
— урахувати нові дані;
— ставити нові питання чи бачити нові проблеми у традиційній ситуації;
— вести альтернативний пошук засобів і способів розв'язування, підкоряти напрям пошуків пошуковому завданню;
— гнучко змінювати спосіб дій відповідно завдання [122, с.26].

Серед базових можна виокремити такі уміння:

— чітко формулювати основну мету виконаної роботи;
— систематизувати і записувати результати спостережень чи експериментів;
— групувати дані, оптимальним чином подати результати у табличній і графічній формі;
—виконати статистичне планування експерименту;

— провести літературний пошук;

— програмувати та використовувати ЕОМ;

— оформити результат у вигляді реферату [122, с.26].

Таким чином, уміння двох ступенів, вищого і базового, мають принципову відмінність. Уміння базового ступеня дозволяють обробляти і подавати отримані результати. Ці уміння по-різному використовуються у різних галузях знань. Формування дослідницьких умінь базового ступеня припадає на старші класи школи та молодші курси вищого навчального закладу. Основні зусилля щодо формування цих умінь, безумовно, припадають на вищу школу.

Щодо творчих умінь професійного ступеня, то для кожної спеціальності вони специфічні, але є деякі спільні. Формуванню професійних умінь присвячено роботи: [1; 12; 13; 38; 44; 65; 68; 133; 189; 190].

Професійне уміння у процесі формуванні має п’ять етапів.

Перший етап — першопочаткове уміння. Для нього характерні: усвідомлення мети дії й пошук засобів його виконання, який спирається на раніше придбані знання та навички. При цьому діяльність здійснюється методом проб та помилок.

Другий етап -— недостатньо уміла діяльність, яка характеризується базою знань про засоби виконання дії з використанням раніше придбаних, не специфічних для даної діяльності навичок.

Третій етап — окремі загальні уміння. На цьому етапі уже набуті окремі високорозвинені, але вузькі уміння, необхідні для різноманітних видів діяльності, наприклад, уміння планувати свою діяльність, організаторські уміння.

Четвертий етап — високорозвинене уміння. Тут спостерігається уже творче використання знань й навичок певної діяльності з усвідомленням не тільки мети, але й мотивів вибору засобу її досягання.

П’ятий етап — майстерність. Цей етап характеризується творчим використанням різноманітних умінь [69, с.346].

Варто зазначити, що професійні уміння формуються у процесі навчання та виховання і одних спеціальних знань для цього недостатньо. Необхідна також система вправ, яка формувала б разом професійні уміння й розвивала особисті якості, зорема, творчі здібності.

Ці уміння формуються здебільшого вже на старших курсах вищого навчального закладу, коли спрямовується на професійну підготовку студентів.

Але, враховуючи те, що останнім часом розвиток науки і техніки набуває швидких темпів, ми маємо змогу формувати навіть творчі уміння професійного ступеня вже на молодших курсах університету. Велике значення у формуванні та розвитку професійних творчих умінь студентів молодших курсів відіграє застосування комп’ютерних технологій.

З огляду на науково-методичну літературу з цього питання зазначимо, що спостерігається багато напрямів діалогу з комп’ютером у процесі навчання [45; 61; 80; 81; 83; 115; 162; 173; 181], — навчання фізики а також з математики та інформатики: [60; 61; 89; 172] та ін.

Застосовуючи ПЕОМ у професіно-творчій діяльності студентів на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики студенти, мають можливість самостійно розробляти комп’ютерне забезпечення лабораторних робіт (віртуальні

лабораторні роботи, моделювання фізичних процесів, тестування, виконання розрахункової частини і т. і.).

Таким чином, відбувається розвиток творчих умінь професійного ступеня студентів вищого навчального закладу.

Відповідно до проблеми розвитку креативних умінь студентів молодших курсів було поставлено завдання дослідження формування та розвитку творчих умінь студентів на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики.

1.3. Критерії оцінювання професійно-творчої діяльності студентів

Для формування та розвитку творчих умінь студентів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики важливо визначити критерії сформованості творчих умінь.

Дидактичні основи формування певних умінь та навичок у навчальному процесі вищих навчальних закладів розглянуто у таких працях: [1; 4; 42; 59; 79; 110; 131; 168; 176- 179; 189].

Аналіз літератури показує, що в дидактичних дослідженнях використовуються різні якісні та кількісні критерії оцінювання здобуття знань, та набуття умінь і навичок.

Так, І. Т. Огороднiков [125] виокремив такі показники якості знань, як обсяг, систематичність, осмисленість, міцність й дієвість. Ці критерії можна доповнити такими компонентами, як точність, глибина, повнота, правильність й усвідомленість знань [17].

Ю. К. Бабанский, І. П. Радченко виділили кількісні критерії оволодіння знаннями: витрати часу педагогів та студентів (учнів), а Л. П. Беспалько доповнює ці критерії такими показниками як відношення кількості правильно розв’язаних до кількості запропонованих.

У нашому дослідженні ми використовували об’єктивні якісні та кількісні критерії ефективності навчання, розроблені в педагогіці, й конкретизували їх відповідно до специфіки лабораторних занять з курсу загальної фізики (наприклад, метод вивчення та аналізу письмових робіт ми конкретизували для аналізу звітів виконання лабораторних робіт, письмових відповідей на контрольні завдання, підсумкових творчих робіт).

Критерії оцінювання навчально-творчої діяльності досить детально викладено у роботі [198].

Зокрема, Ф. М. Панфілова [133] застосувала для оцінювання підсумкових контрольних робіт творчого характеру такі критерії:

— новизну технічного розв’язування;

— доцільність;

— простоту та зручність експлуатації;

— нетрадиційність інженерного рішення;

— уміння фантазувати.

Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт студентами для характеристики структурних рівнів засвоєння знань конкретизовано, такими показниками, як новизна результатів, якість виконання завдання, самостійність дослідження.

Про основні критерії сформованості творчих умінь може свідчити виконання творчих завдань для лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

Якість виконання творчих завдань ми визначали залежно від того, наскільки глибоко і повно студент

— аналізує проблему, яка перед ним стоїть;

— чітко розуміє мету роботи та її задачі;

— ґрунтовно і логічно висвітлює цю проблему;

— самостійно обирає та виконує варіанти творчих завдань.

Кількісний критерій сформованості творчих умінь ми визначали за витратою часу на підготовку й виконання спеціальних завдань та за кількістю правильно виконаних завдань порівняно із запропонованими.

Оскільки мова йде про творчі завдання, то розглянемо аспект новизни, який обов’язково притаманний будь-якій творчій діяльності.

Результат, який має об’єктивну, новизну студенти можуть отримати при виконанні творчих завдань. У процесі виконання творчих завдань (експериментальних, теоретичних та завдань з використанням ПЕОМ) можуть бути створені нові продукти у вигляді програм, або методичного забезпечення навчального процесу, а також вдосконалення лабораторних робіт (модернізація обладнання, створення нових пристроїв, застосування різноманітних засобів розширення сфери виконання лабораторних робіт тощо).

Тому для оцінювання ефективності виконання творчих завдань були введені такі критерії:

— оригінальність технічного рішення;

— точність;

— самостійність;

— широта (перенесення знань в нові умови, міжпредметні зв’язки);

— ефективність розв’язування творчого завдання.

Зауважимо, що не всі творчі роботи студентів мають об‘єктивну новизну та практичну значущість, ці роботи мають суб‘єктивну новизну, тож ми оцінювали також і ступінь самостійності студента при виконанні творчого завдання.

У нашому дослідженні, разом з використанням основних критеріїв, які характеризують рівень сформованості у студентів творчих умінь, ми використовували й опосередковані показники, такі як успішність, сумлінне своєчасне виконання завдань тощо.

Розробляючи критерії, потрібно враховувати рівні засвоєння знань, тобто ступені послідовного перетворення одержаної інформації у знання. У дидактиці розглядають різноманітні погляди до визначення структури і сутності поняття “рівні”.

Так, наприклад, Е. В. Ястребова у своєму дослідженні [199] визначає рівні сформованості творчої діяльності на підставі таких показників:

— спрямованості пізнавальних мотивів;

— усвідомленості засвоєння знань;

— сформованості уміння вирізняти головне і прагнення до завершеності навчально-пізнавальної діяльності.

Автори праці [117] виділяють чотири рівні засвоєння знань:

— ознайомлення;

— репродукція;

— уміння та навички;

— трансформація.

А. М. Плуток використовує такі рівні засвоєння знань:

— фактологічний (знання фактів);

— операційний (здійснення дій та логічних операцій за зразком);

— аналітико-синтетичний (визначення зв’язків, знаходження аналогій, визначення основної ідеї) [140].

До наведених критеріїв ми додаємо такі:

— оригінальність виконання завдання;

— широту;

— точність;

— самостійність;

— ефективність розв’язування.

За результатами аналізу нами були розроблені критерії сформованості творчих умінь різних ступенів відповідно до рівнів успішності виконання творчих завдань табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Критерії оцінювання професійно-творчої діяльності студентів залежно від різного рівня успішності виконання творчих завдань

Рівні	Низький рівень	Середній рівень	Високий рівень
Критерії			
Оригінальність	Студент виконує роботу за зразком, за аналогією, частота появи такого виконання завдання велика серед інших студентів	Творче завдання виконано на рівні творчої імітації, примітивно, варіант виконання зустрічається у одногрупників	Варіант виконання практично не трапляється серед одногрупників; нетрадиційне розв'язання.
Точність	Виконання творчого завдання потребує доопрацювання, є помилки	Помилок немає, але є неточності, зауваження	Завдання виконано правильно, повністю, без доповнень та переробок.
Самостійність	Не в змозі самостійно вибрати творче завдання та поставити конкретне задачу	Вибирає сам творче завдання, але шукає шаблонів та підказок	Самостійно вибирає досить складне завдання, виконує його без допомоги
Широта	Використання інформації в межах однієї лабораторної роботи	Перенесення знань, використання різних фізичних явищ та законів.	Перенесення знань міжпредметне, на стику різних наук (хімія, інформатика тощо)
Ефективність	Кількість логічних операцій мала, зміст невеликий за обсягом	Одержання доповнення до лабораторної роботи у вигляді додаткового експерименту і т.ін.	Створення нового продукту у вигляді програмної підтримки до лабораторної роботи тощо

В нашому дослідженні ми виділяємо такі критерії оцінки виконання творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики, які характеризують сформованість творчих умінь базового, професійного та вищого ступенів.

Для визначення критеріїв були здійснено з огляду на дослідження останніх років та у відповідності до особливостей поставленої нами задачі. Також, був врахований певний досвід роботи зі студентами молодших курсів НАУ.

Отже, розроблені нами критерії оцінювання професійно-творчої діяльності студентів вищого технічного навчального закладу маємо застосовувати при оцінюванні навчально-творчої діяльності студентів.

Варто відзначити, що стосується, наприклад, такого критерію, як широта використання інформації у межах однієї, або різних галузей пізнання, то здебільшого студенти мають низький та середній рівні.

Але вищеназваний критерій доцільно враховувати, оскільки перенесення об’єкта пізнання у нові умови і є одним із прийомів творчої діяльності.

Такий критерій, як самостійність виконання творчого завдання у результаті навчально-творчої діяльності має вирішальне значення.

Дійсно, необмінною умовою творчого мислення є самостійне мислення та самостійний підхід до розв’язування різноманітних інтелектуальних та практичних завдань.

На підставі викладеного, можна зробити висновок, що вказані критерії сформованості творчих умінь студентів молодших курсів вищого технічного навчального закладу у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики варто застосовувати для оцінювання професійно-творчої діяльності студентів .

Дані критерії сформованості творчих умінь студентів молодших курсів вищого технічного навчального закладу, або їх окремі аспекти, при виконанні лабораторних робіт з курсу загальної фізики можуть бути використані при кредитно -модульній організації навчального процесу.

1.4. Евристичні методи активізації навчально-творчої діяльності студентів

Перехід розвинених країн світу від колективно-урочних систем до індивідуально-розвивальних — одна з тенденцій розвитку освіти.

Одним з принципів розвивального навчання є необхідність систематично розвивати як алгоритмічні так, і евристичні методи розумової діяльності [70].

Такими методами, що грунтуються на психології людини, його ерудиції, а також на випадковостях у пошуці та перебиранні варіантів є: мозковий штурм, синектика, метод контрольних запитань, метод семикратного пошуку та метод систематичного пошуку, наприклад, морфологічний аналіз та ін.

Починаючи з 40-х років минулого століття, стали створювати методи психологічної активізації творчості, і відразу помітно зросла кількість та поліпшилась якість технічних нововведень.

Оскільки постановкою завдання цього дослідження є формування та розвиток творчих умінь студентів, то використання евристичних методів необхідне й доцільне для підвищення ефективності виконання навчально-творчих завдань студентами.

У психолого-педагогічній літературі та в практиці експериментальних досліджень питань творчості розглянуто евристичні методи навчально-творчої діяльності.

Так, В. І. Андрєєв трактує евристичні методи творчої діяльності як систему евристичних правил діяльності педагога (методи викладання) і діяльності учня або

студента (методи учіння), розроблених з урахуванням закономірностей й принципів педагогічного управління та самоуправління особистості з метою розвитку інтуїтивних процедур діяльності учнів з розв'язанні творчих задач [8].

Зазначимо, що про особливості навчання технічної творчості у педагогічному вищому навчальному закладі йдеться у роботі А. А. Моткова. Він вважає, що аналіз процесу розв'язування творчих технічних завдань і виокремлення з цього процесу евристичних методів є засобом засвоєння досвіду винахідництва [114, с.78—83].

Використання евристичних методів для розвитку творчої особистості учня у процесі навчання математики висвітлено З. І. Слепкань у статті [171] та досліджено К. В. Власенко [36].

Особливе місце займає так звана теорія розв'язування винахідницьких завдань, яку використовують для підвищення усвідомленого керування процесом мислення, отже, вона є інтелектуальним компонентом креативності у будь-якій сфері діяльності [38, с.106]. Використанню цієї теорії на уроках фізики присвячено роботу А.П. Дзизверга [144].

Один з найпростіших методів активізації перебирання варіантів та швидкого генерування ідей — "мозкова атака" (або "метод мозкового штурму", брейнстормінг). Натепер цей метод широко й ефективно застосовують у європейських країнах для вирішення всіляких, здебільшості нескладних проблем.

В нашій країні його застосовують обмежено. Такі популярні телепередачі, як "Що? Де? Коли?", "КВК" й багато інших — типовимі приклади використання брейнстормінгу.

За методом "мозкового штурму" творчій процес поділено на два етапи: етап генерування ідей, короткий сеанс сумісного пошуку варіантів розв'язування проблеми з наголосом на інтуїцію, логіку та підсвідомість; етап експертизи ідей — критичний аналіз із застосуванням формально-логічних аналітичних методів.

"Мозковий штурм" містить певні правила, які стимулюють творчу активність: забороняється критика, можна висловлювати будь-яку думку; висуваються ідеї, у тому числі фантастичні; кількість ідей має бути якомога більшою.

Однак є певні суперечності: бракує цілеспрямованого руху до сильного рішення; відсутність критеріїв для оцінювання висунутих ідей; заборона критики генерованих ідей; неможливість спрямовувати хід розв'язування, оскільки суть "мозкового штурму" полягає у хаотичності генерування ідей.

Ці суперечності частково усунуті в методі "синектика" (від sinektikos — грец .) означає об'єднання різнорідних елементів за аналогією. Особливість методу синектики полягає в застосуванні чотирьох видів аналогій: прямої; особистої; символічної; фантастичної.

Недолік цього методу — невідповідність закономірностей розвитку технічних систем, хоча фантастичне бачення може служити для розширення сфери пошуку розв'язування завдання.

Сутність методу морфологічного аналізу полягає у систематизації методу перебирання варіантів і знаходження розв'язку задачі. Для цього враховують параметри будь-якого об'єкта, які заносять у морфологічну таблицю, де вони

стають морфологічними осями й можуть по-різному варіюватись для різних випадків. У результаті стикаються різні випадкові параметри морфосей, отже, нова конструкція може бути прогресивною.

Назва методу фокальних об'єктів пов'язана з принципом концентрації великої кількості ідей на будь-якому об'єкті. Цей метод грунтується на випадковостях. Сутність методу полягає у виконанні таких операцій: вибір фокального об'єкта, над яким треба працювати; вибір трьох-чотирьох випадкових об'єктів; складання списків ознак випадкових об'єктів; генерування ідеї через приєднання до фокального об'єкта ознак випадкових об'єктів; розвиток одержаних комбінацій і в результаті асоціацій — вихід на нові ідеї; оцінювання ідей й вибір оптимальних.

Метод добре працює в будь-якій сфері винахідництва, особливо при розробленні нових модифікацій уже відомих пристроїв. Як працює метод фокальних об'єктів можна продемонструвати на прикладі виконання таких завдань для студентів: запропонувати нові моделі обладнання, яке використовувалось у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики, змініть конструкцію вашого робочого місця у лабораторії кафедри фізики, розробіть нові моделі мобільних телефонів для студентів.

Технічні проблеми, яких дедалі стає більше, неможливо вирішити тільки евристичними методами. Але в цьому може домогти теорія розв'язування винахідницьких завдань. Перші кроки, які привели до створення такої теорії, — зробив у 1947 році винахідник та письменник-фантаст Г. С. Альтшуллер. Розв'язування винахідницького завдання починається з виявлення і аналізу технічної суперечності та завершується її розв'язанням.

До основних механізмів теорії розв'язування винахідницьких завдань належать: прийоми розв'язування технічних суперечностей; технічні ефекти (фізичні, геометричні, хімічні), нетехнічні (біологічні, психологічні, естетичні) — та алгоритм розв'язання проблемних ситуацій.

Як бачимо, фізичні ефекти застосовуються як механізми для розв'язання винахідницьких завдань.

Теорія розв'язання винахідницьких завдань стає методологією для формування творчого мислення, вдосконалення методів цієї теорії відбувається і зараз розроблені: алгоритм розв'язування проблемних ситуацій, основні прийоми усунення технічних суперечностей. Теорію розв'язання винахідницьких завдань можна застосовувати для розв'язування також нетехнічних завдань і в педагогіці, зокрема, для здійснення потужного міжпредметного зв'язку.

Отже, ознайомившись з евристичними методами, теорією розв'язання винахідницьких завдань та засвоївши їх студенти озброюються методами стимулювання творчого мислення.

Для розгляду основних прийомів усунення технічних суперечностей наприклад, треба взяти відомий об'єкт та проаналізувати, які саме принципи усунення були застосовані. Принцип "динамізації" використовуєть, наприклад, у авіації — літак зі змінною геометрією крила. "Заздалегідь підкладена подушка"— цей принцип застосовуєть у парашуті, ременях безпеки і т.ін. Принцип "навпаки" — це буде велотренажер, який стоїть на місці. Ці принципи тільки спрямовують

думку на більш вдалий шлях розв‘язування. Вони стають довідником винахідника.

Оскільки психологами було встановлено, що створення нового (ідей, об’єктів, засобів дій) здійснюється такими прийомами мислення, як комбінування та аналогізування, виявлення нових зв’язків та перенесення функцій одного об’єкта на інший, то ознайомлення студентів з евристичними методами пізнання стане корисним та доцільним саме на етапі підготовки до виконання творчих завдань до лабораторних робіт.

Насправді евристичні методи та теорія розв’язування винахідницьких завдань можуть активізувати творче мислення студентів молодших курсів. Завдяки тому, що студенти вже будуть мати деяку суму знань для застосування творчого підходу до поставленого перед ними завдання, ефективність виконання творчих завдань зросте.

Все сказане дає змогу зробити висновок, що варто й доцільно ознайомлювати студентів молодших курсів з евристичними методами творчого пізнання на початку роботи з тим щоб вони могли використовувати методи активізації творчого мислення під час виконання творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

Висновки до І розділу

1. У процесі аналізу науково-методичної літератури встановлено, що форми та методи розвитку творчих умінь студентів вищих навчальних закладів розроблено недостатньо. Обгрунтовано потребу у створенні методичного забезпечення розвитку творчих умінь студентів у процесі виконання лабораторних занять з фізики, з урахуванням парадигмм особистісно-орієнтованого навчання та умов кредитно-модульної системи навчання.

2. Визначено психолого-педагогічні засади розвитку творчих умінь студентів, враховано особливості певного понятійного апарату, який включає такі поняття: креативність, творчі здібності, творчі уміння, конвергентні та дивергентні здібності, а також стадійність творчого процесу.
3. Конкретизовано класифікацію творчих умінь, зокрема, ієрархічну послідовність творчих умінь студентів (базові творчі уміння, професійні та творчі уміння вищого ступеня), розвиток яких буде здійснюватись на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики.
4. Розроблено та виділено критерії та рівні сформованості творчих умінь для оцінювання професійно-творчої діяльності студентів під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики.
5. Доведено, що для спрямування навчально-творчої діяльності студентів, при створенні методичного забезпечення розвитку творчих умінь студентів у процесі виконання лабораторних робіт з фізики, доцільно застосовувати евристичні методи навчання та прийоми творчого пізнання (прийоми фантазування, теорію розв'язування винахідницьких завдань, алгоритм розв'язування проблемних ситуацій та банк усунення технічних суперечностей).

РОЗДІЛ ІІ

ОСНОВИ МЕТОДИКИ НАВЧАЛЬНО-ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ В УМОВАХ КРЕДИТНО- МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ

2.1. Умови формування позитивної мотивації до опанування студентами елементів творчих умінь

Підвищення якості підготовки майбутніх фахівців в умовах інтенсивного розвитку науки та техніки стає актуальною проблемою. Враховуючи парадигму особистісно-орієнтованого навчання є потреба зробити навчальний процес водночас процесом розвивальним.

Аналіз науково-методичної літератури показав, що завдання та цілі розвитку творчих здібностей студентів молодших курсів вищих технічних навчальних закладів не достатньо конкретизовані; навчальний матеріал спрямований на запам' ятовування, а не на розвиток, практично мало студентам пропонуються завдання творчого характеру, проблемні ситуації, також відсутня професійна спрямованість завдань.

Залишається невирішеним питання методичного забезпечення навчання, спрямованого на формування та розвиток творчих умінь студентів молодших курсів під час проведення лабораторних занять з курсу загальної фізики.

Тому ми поставили перед собою завдання розробити методичне забезпечення навчально-творчої діяльності студентів під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики з використанням творчих завдань. Метою спеціально створеної методики є спрямування навчально-творчої діяльності на розвиток творчих умінь студентів.

Критеріями оцінювання навчально-творчої діяльності студентів треба вважати: якість виконання завдання, самостійність при виконанні, уміння бачити недоліки в роботі та шляхи їх подолання.

Виділяємо такі критерії оцінювання виконання творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики, які характеризують сформованість творчих умінь базового, професійного та вищого ступенів.

До вищевказаних критеріїв ми відносимо такі як:

— оригінальність виконання завдання,

— широта,

— точність,

— самостійність,

— ефективність розв‘язування.

Для створення методичного забезпечення навчально-творчої діяльності студентів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики треба враховувати такі аспекти:

— зв’язок завдань до лабораторних робіт з майбутньою професією;

— диференціація завдань та системи оцінювання;

— ускладнення завдань до лабораторних робіт з метою активізації допитливості, професійної зацікавленості та творчого пошуку;

— стимулювання потреби самовдосконалення, мобілізації творчих здібностей та самоствердження.

Розробляючи систему творчих завдань до лабораторних робіт для студентів вищого технічного навчального закладу з курсу загальної фізики, потрібно:

— враховувати, індивідуалізацію та диференціацію завдань;

— можливість використання творчих завдань на будь-якому етапі навчання;

— відповідність творчих завдань формуванню та розвитку певних творчих умінь.

Методичне забезпечення впровадження нової методики, спрямованої на формування та розвиток творчих умінь студентів молодших курсів повинно мати професійну орієнтацію.

Варіант нової методики, використання якої буде послідовно сприяти розвитку творчих умінь студентів на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики варто створити адаптованим до кредитно-модульної системи навчання у вищому навчальному закладі.

Необхідно зазначити, що ефективна організація педагогічного процесу неможлива без врахування спонукальних причин, які визначають діяльність студента, тобто, аналіз та модернізація методики навчального процесу потребує дослідження проблеми мотивації.

З погляду психології мотиви — це те, що спонукає діяльність людини та задля чого її здійснюєть. У широкому розумінні до мотивів відносять потреби і інстинкти,

потяги та емоції, установки та ідеали.

Згідно з дослідженнями психологів структура діяльності має такий вигляд: потреби – мотив – мета -—засоби (умови) – планування — реалізація плану –контроль – корекція – рефлексія. Дослідження вчених довели, що до основний чинник, який впливає на результативність діяльності це — мотивація. З огляду на це , формування мотиваційної сфери навчання є одним з головних завдань, реалізуючи яке викладач може підвищити ефективність своєї роботи.

Основним мотивом учіння, пов'язаного з усвідомленням завдань його досягнення, стає природне прагнення підготуватися до майбутньої діяльності а оскільки учіння це — опанування нагромаджених людством знань, то це і є — пізнання світу, інтерес до знання. Але є й інші мотиви, наприклад, виявити свої сили й здібності, самовдосконалення, суспільні мотиви (бажання одержати знання для подальшої суспільно корисної діяльності).

Зазначимо, що мотивацію умовно класифікуєть за трьома типами.

Перший, домінантний тип, пов'язаний з психологічними особливостями студента відносно навчального процесу, іншими словами, внутрішній тип мотивації. Цей тип визначає інтерес студента до конкретного предмета.

Другий тип - ситуативна мотивація; цей тип можна вважати зовнішнім по відносно навчального процесу.

Третій тип — це конформістська або сугестивна мотивація. Вона пов'язана з розбіжностями між ціннісними орієнтаціями та реальною поведінкою особистості.

Наприклад, якщо виникає ситуація коли студент, який не має потягу до занять конкретним предметом, але виникає потреба засвоїти знання з цього предмета, необхідні йому для успішної діяльності в межах обраної професії — це є приклад конформістської мотивації. Стимулами, які спонукають таку мотивацію, є, наприклад, прагнення до отримання підвищеної стипендії, бажання продовжувати навчання на держбюджеті, бажання вступити до магістратури після одержання ступеня бакалавра.

Неважко помітити, що третій тип мотивації має примусовий характер, а це пов'язано з психологічним дискомфортом. Відповідні мотиви можуть бути малоефективними для певної категорії студентів, не дивлячись на те, що традиційний підхід до організації й побудови навчального процесу приділяє формуванню таких стимулів велику увагу.

Для високої ефективності будь-якої діяльності найбільш сприятливим є таке співвідношення трьох видів мотивації : ВМ >ЗПМ> ЗНП. Найгіршим -— ЗНМ < ЗПМ< ВМ, де ВМ — внутрішня мотивація, ЗПМ — зовнішня позитивна мотивація, ЗНП — зовнішня негативна мотивація [65, с. 64].

Для успішної організації самостійної роботи студентів необхідно сконцентрувати увагу викладача передусім на стимулах, які відповідають внутрішньому типу мотивації.

Водночас, якщо можна звести навчальні зовнішні стимули у внутрішні. Таке завдання можливо реалізувати використовуючи відповідні прийоми. Застосування таких прийомів базується на підвищенні інтересу до тих чи інших тем, використанні професійної спрямованості в навчальному процесі, створенні відповідного дидактичного матеріалу.

Інтенсифікація стимулів внутрішньої мотивації може здійснюватись як у всьому студентському колективі (групові), так і у межах самостійної роботи, яка має індивідуальний характер.

До групових методів належать ділові ігри, зокрема, евристичні методи (метод мозкового штурму, метод синектики, морфологічного аналізу, теорія розв'язання винахідницьких завдань, алгоритм розв'язання проблемних ситуацій). Прикладом групового заходу є активізація професійного інтересу навчально-творчій діяльності студентів.

Досягнути збудження професійного інтересу студентів можливо введенням у навчальний процес професійноорієнтованих прикладів застосування тих чи інших законів і явищ у технічній діяльності.

Виходячи з різних досліджень, пізнавальні мотиви поділяють на широкі, вузькі й мотиви самоосвіти, зазначаючи, що вони можуть бути внутрішніми й зовнішніми. Причому вирішальне значення в здійсненні навчальної діяльності мають внутрішні спонукальні сили, а не зовнішні. Саме зовнішні мотиви здатні спонукати особистість до дії, але можуть викликати в неї і внутрішній опір.

Треба брати до уваги, що змінювання в зацікавленості тим чи іншим предметом спостерігаються у зв'язку з розвитком здібностей студентів (розвитком здібностей до міркування, до абстрактного теоретичного мислення тощо).

На різних етапах розвитку інші мотиви стають закономірно найбільш ефективними.

У цьому дослідженні ми намагалися враховувати вікові психологічні особливості студентів молодших курсів. Характерною особливістю цього віку є здібність до багатьох різноманітних видів навчання, причому як у практичному розумінні (трудові уміння і навички), так і в теоретичному (уміння мислити, міркувати, користуватися поняттями). Ще одна риса властива цьому віку — схильність до експериментування. Підвищення інтелектуальної активності стимулюється не тільки віковою допитливістю, але й бажанням розвинути та демонструвати свої здібності, отримавши високу оцінку. Прагнення до самоосвіти є характерною особливістю раннього юнацького віку. Самостійність мислення виявляється незалежно від способу поведінки, сприймається лише те, що здається розумним, доцільним й корисним.

Головне завдання педагога полягає в тому, щоб знайти на кожному етапі розвитку найбільш адекватні для учня мотиви, відповідно перетворюючи й переосмислюючи завдання, яку він ставить перед ним.

Отже, позитивні мотиви до учіння у студентів формуються: проблемними завданнями; змістом завдання, який викликає особистий інтерес, чи професійний; усвідомленістю своїх успіхів у діяльності; стимулами та настановами; моральною й соціальною позиціями студента.

Інтерес становлять мотиви, внутрішні поклики до діяльності. Мотиви – це безпосередня пружина до творчої діяльності, один з важливіших компонентів рушійних сил наукової й технічної творчості.

Мотиви морального порядку творчої діяльності розглядаються як покликання, пов'язані, насамперед, з почуттям значущості творчої праці з усвідомленням цих суспільних наслідків, які є результатом творчої напруги розумових сил.

Успішність оволодіння основами творчої діяльності залежить від спрямованості особистості студента на цей вид діяльності. Вирізняють такі мотиви творчості:

— допитливість, чисто пізнавальні та дослідницькі мотиви, що відповідають предметному змісту діяльності;

— мотиви особистої зацікавленості, самоствердження, змагання, успіху;

— вищі соціальні мотиви, прагнення дає користь суспільству.

Цими видами мотивів можна вважати також професійно-ціннісні мотиви, завдяки яким студенти сприймають творчі завдання, розроблені як підготовку до майбутньої професії.

Виконання творчих завдань на кмітливість забезпечує розвиток пізнавальних мотивів. Поєднання пізнавальних мотивів і мотивів творчої діяльності в межах обраної професії - спеціальний фаховий інтерес в своїй основі був інтересом до творчої діяльності саме в цій галузі. На основі теоретичного усвідомлення та узагальнення матеріалів з проблеми творчості стосовно навчально-творчої діяльності виділено компоненти творчих здібностей особистості учня, студента. Цікаво, що саме мотиваційно-творчій активності й спрямованості особистості (на учбово-творчу діяльність) відводиться перше місце.

Ураховуючи всі ці особливості щодо проблеми мотиваційної сфери професійно-творчої діяльності студентів молодших курсів вищих технічних навчальних закладів в умовах кредитно-модульної системи навчання, ми поставили завдання: продіагностувати стан мотиваційної сфери студентів, виявити негативні тенденції, розробити конкретні методи підвищення впливу мотивів у професійно-творчій діяльності студентів.

У процесі виконання лабораторних робіт з використанням творчих завдань було виявлено різні типи сформованості мотивів, за якими виділялено три групи студентів:

1. Студенти, які належать до внутрішнього типу мотивації: зі шкільних років вони проявляли зацікавленість технічною творчістю (радіолюбителі, ті, що досконало володіють навиками роботи на комп'ютері, члени Малої академії наук). Вони добре розуміють роль творчих умінь у професійній діяльності. Завдання викладача — підібрати цим студентам відповідні завдання. Таких студентів — 15%.
2. Студенти, тип мотивації яких — зовнішня позитивна мотивація: не цікавляться творчою діяльністю, оскільки не мають певного досвіду в цій галузі, але розуміють роль творчих умінь у системі професійної підготовки і мають бажання набути умінь творчої діяльності. Завдання викладача — знайти позитивні мотиви, підбором цікавих з погляду педагогіки й техніки завдань. Студенти цієї групи становлять 70%.
3. Студенти, яким відповідає зовнішній негативний тип мотивації. Вони не зацікавлені в творчій діяльності і не розуміють значущості творчості в майбутній професійній діяльності. З метою формування позитивних мотивів до технічної творчості у студентів цієї групи, необхідно стимулювати інтерес до професійної діяльності, а також показати доцільність використання творчих умінь у будь-якій сфері діяльності. Студенів цієї групи — 15%.

З метою більш детального діагностування мотиваційної сфери професійно-творчої діяльності нами було проведено анкетування студентів перших курсів НАУ Інституту електроніки та систем управління. Далі наведено питання анкети, які ми пропонували студентам з метою з'ясування особливостей мотивації професійно-творчої діяльності.

Мотивація професійно-творчої діяльності студентів.

1. Чи прагнули ви до будь-яких творчих досягнень протягом останнього року?
2. Як часто ви відчуваєте почуття захоплення готуючи доповідь, розв'язуючи творчі завдання?
3. Як часто ви використовуєте додаткову літературу, довідники та інші джерела інформації, щоб знайти відповідь на питання, яке вас зацікавило в галузі, пов'язаній з вашою професією?
4. Чи завжди ви прагнете отримати високу оцінку?
5. Чи прагнете ви зайнятись у перспективі науково-дослідною роботою чи будь-якою іншою творчою діяльністю?
6. Як високо ви оцінюєте свою кмітливість у розв'язуванні творчих завдань?
7. Як часто для розв'язування творчих завдань ви застосовуєте метод теоретичного аналізу, моделювання, експериментування, синтезу?
8. Хотіли б ви навчитися прийомів творчого пізнання, які можна було б використовувати у будь-якій сфері діяльності?
9. Як часто вам доводиться утримуватись від прояву своєї переваги у професійно-творчій діяльності?
10. Як ви оцінюєте свої творчі здібності порівняно з такими ваших товаришів?

Відповідно до отриманих даних, можна зробити такі висновки:

— більшість студентів прагнуть займатися творчою діяльністю та спрямовують зусилля на певні досягнення в цій галузі, але потребують керівництва діяльністю;

— захоплення, натхнення під час виконання завдань у сфері творчості відомі багатьом студентам, отже, у них сформовані мотиви творчості становлять 48%;

— половина опитуваних здатна виявляти інтерес до професійно-творчої галузі та займатися дослідницькою діяльністю;

— дуже незначна кількість студентів володіють методами творчого пізнання, а більшості вони навіть не відомі;

— навчитися прийомів творчого пізнання виявили бажання 86% студентів;

— нарешті, самооцінка творчих досягнень виявилася дуже низькою.

Візначимо особливості відповідей студентів першого курсу на питання анкети. Результати анкетування показали, що деякі студенти вважають творчу діяльність не сумісною з професійною діяльністю, тому для них творча діяльність не має особистої значущості.

Звичайно, на це потрібно звертати увагу і поєднувати професійний аспект навчання з творчим. Тоді в ході професійно-творчої діяльності студентам буде зрозуміла роль творчості у професії.

Результати цього дослідження наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Мотивація професійно-творчої діяльності студентів

Мотивація професійно-творчої активності студентів	Кількість студентів

	%
Прагнення до творчих досягнень	74
Захоплення, емоційність у процесі заняття творчою діяльністю	48
Допитливість	54
Прагнення до високої оцінки своєї діяльності	79
Особиста значущість творчої діяльності	42
Самооцінка своєї кмітливості	34
Здатність використовувати методи творчого пізнання	21
Бажання навчитися прийомам творчої діяльності	86
Самоаналіз своїх творчих можливостей	14
Самооцінка творчих досягнень	12

Наступним етапом роботи було визначення мотивів при професійному виборі. Студентам було запропоновано відповісти на питання анкети.

Що спонукало вас обрати саме цю професію:

1) бажання систематично займатись творчою діяльністю;
2) робота із сучасним технічним обладнанням;
3) матеріальне забезпечення;
4) можливість самовдосконалення;
5) робота, що відповідає вашим здібностям та характеру;
6) за порадою батьків, знайомих;
7) вибір робив свідомо та самостійно;
8) престиж професії.

З даних, наведених у табл. 2.2 видно, що одним з найважливіших чинників, що впливаэ на вибір професії, є робота із сучасним технічним обладнанням (49%). Цей факт можна використати для розроблення творчих завдань для лабораторних робіт з курсу загальної фізики. Далі за значущістю — це престиж професії (44%).

Таблиця 2.2

Мотивація професійного спрямування особистості студента

Мотивація професійного вибору	Кількість студентів %
Систематичне заняття творчою діяльністю	7
Матеріальне забезпечення	35
Робота із сучасним технічним обладнанням	49
Можливість самовдосконалення	18
Робота, що відповідає вашим здібностям, характеру	42
За порадою батьків, знайомих та ін.	33
Вибір робив свідомо, самостійно	15
Престиж професії	44

Що стосується мотивації престижу в творчій діяльності або зовнішньої позитивної мотивації, то вона може зіграти негативну роль. Престижна мотивація є серйозною перешкодою на шляху до творчості, яка передбачає постановку нових проблем, оскільки думки припиняються при досягненні поставленої мети.

Варто відзначити, що сучасні студенти вважають за потрібне враховувати свої здібності та характер (42%). Наступним чинником, який впливає на професійний вибір є матеріальне забезпечення (35%).

Не можна не помітити, що можливість займатися творчою діяльністю та самовдосконалюватися відіграють дуже незначну роль серед мотивів професійного спрямування -— 7% та 18%. Такий стан необхідно змінювати та спрямовувати зусилля на підвищення мотивації професійно-творчої діяльності.

Цікаво було визначити, як багато студентів вибирали професію самостійно, свідомо, і скільки — під впливом батьків або інших чинників. З'ясувалось, що внутрішній тип мотивації становив тільки 15% студентів, а зовнішній позитивний мотивації — 33%.

Після аналізу мотивації студентів до творчої діяльності під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики ми дійшли висновку про необхідність активізації внутрішньої мотивації студентів до професійно-творчої діяльності.

Для реалізації завдання підвищення внутрішнього типу мотивації, під час організації навчання студентів, можуть бути застосовані такі методи:

— залучення до самооцінювання діяльності, прогнозування власних майбутніх результатів;

— підвищення інтересу до конкретних тем, увведення у навчальний процес професійно-орієнтовані приклади, завдання;

— застосування навчально-пізнавальних ігор, створення яскравих наочно-образних уявлень;

— створення сприятливого психологічного мікроклімату;

— застосування ПЕОМ у різних напрямах діяльності (контроль знань, тестування , розрахункова частина, інформаційне джерело, макет лабораторної роботи, моделювання, створення нових продуктів і т.ін.)

— створення проблемних ситуацій, заохочення до пошуку альтернативних рішень, урахування життєвого досвіду та останніх досягнень у науці та техніці .

Отже, мотивацією розвитку творчих здібностей студентів є:

— підвищення якості знань студентів до фізики;

— розвиток пізнавального інтересу з фізики;

— формування науково-дослідного мислення, яке розвиває допитливість, інтуїцію, фантазію, уявлення і здатність до застосування знань у нових умовах;

— розвиток потреби до самовдосконалення та мобілізація своїх творчих здібностей, бажання вести пошук нових нетрадиційних рішень;

— формування творчої активності майбутнього дипломованого спеціаліста;

— одержання задоволення від творчого процесу і сприяння самоствердженню.

Після аналізу мотиваційної сфери навчально-творчої діяльності студентів, як видно, необхідно підвищувати внутрішній тип мотивації студентів до професійно-творчої діяльності.

Саме такі методи підвищення внутрішньої мотивації студентів ми намагалися використовувати у нашій роботі. Основні результати дослідження висвітлено у статті [153].

2.2. Лабораторні роботи з фізики як засіб формування і розвитку творчих умінь студентів

Як відомо, найбільш загальні фізичні закони необхідно знати кожному творчому спеціалісту, який веде дослідження у будь-якій галузі науки та техніки.

Курс загальної фізики відіграє фундаментальну роль, тому що передає майбутньому фахівцю фізичні знання про закони та явища природи на всіх рівнях організації матерії — від елементарних частинок до Всесвіту й розвиває фізичне мислення як інструмент пізнання.

Фізика — світоглядна наука, яка лежить в основі сучасного природознавства — від астрономії до біології включно, тому постановка саме фізичної освіти є однією з актуальніших проблем, які стоять перед університетами. Особливо важливою стає ця проблема у процесі навчання студентів молодших курсів — адже нове покоління сприймає фізичну картину світу на новому рівні культури та інформаційного простору.

Одним з актуальних завдань вищої школи є розвиток творчої особистості студента, формування певних творчих умінь, які пов’язані з їх майбутньою професією та є основою для творчої діяльності.

Для реалізації завдань кредитно-модульної системи навчання необхідно враховувати такі дидактичні умови навчального процесу, як особистісно-орієнтованого та розвивального. Потрібно також підвищувати ступінь самостійності студентів у навчальному процесі та забезпечення вільного обирання завдань за індивідуальними особливостями студента. Для цього треба, щоб в лабораторному практикумі з фізики були запрограмовані елементи творчості, а всі студенти залучались до посильної дослідницької діяльності.

Творча діяльність розпочинається з певного задуму, що найчастіше диктується потребами практичної діяльності. У вищому навчальному закладі такі задуми виникають на кожній лекції, на кожному лабораторному та практичному занятті. Зумовлені вони з удосконаленням та розробленням нових фізичних демонстрацій, перевіркою формул, додатковими лабораторними дослідженнями, складанням нових фізичних задач тощо. За допомогою таких завдань викладач може поступово залучати до творчої праці студентів молодших курсів; у старшокурсників така праця концентрується на виконанні курсових і, дипломних робіт та дослідженнях кафедр.

Отже, здібності студентів до творчості доцільно починати формувати та розвивати саме на молодших курсах під час вивчення фундаментальних дисциплін.

Мета розвитку творчих здібностей студентів полягає в тому, щоб допомогти студентам реалізувати свої індивідуальні якості, сприяти переорієнтації репродуктивного мислення на творче індивідуальне конструювання.

Необхідно організовувати роботу студентів на заняттях так, щоб вони могли розкрити себе як особистість.

В освітньо-професійній програмі вищої школи за професійними напрямами "Автоматизація й комп'ютерно-інтегровані технології", "Комп'ютеризовані системи автоматики й управління" та ін., що пропонуються в Національному авіаційному університеті, важливе значення приділяється формуванню творчої особистості майбутнього фахівця. Визначимо основні уміння, які мають бути сформовані згідно з, до освітньо-кваліфікаційними загальними вимогами до випускників із вищою освітою за професійним спрямуванням "бакалавр". Бакалавр має:

— володіти методологією й методами пізнання творчої діяльності;

— бути спроможним в умовах розвитку науки та мінливої соціальної практики до переоцінки нагромадженого досвіду, аналізу своїх можливостей;

— набувати нових знань, використовувати сучасні інформаційні освітні технології;

— використовувати можливості обчислювальної техніки та програмного забезпечення;

— працювати мовами високого рівня в графічному режимі ПЕОМ, вибирати потрібний склад ПЕОМ та що відповідний предметній галузі графічний пакет;

— володіти знаннями з фізики в обсязі, потрібний для засвоєння загально-технічних та спеціальних дисциплін, що забезпечить широкий світогляд спеціаліста, необхідний для сприймання нових ідей, які виникають на стику наук й дають новий поштовх у розвитку нових напрямів у професійній галузі.

Творчість має стати фундаментальною основою сучасної діяльності людини. Нині особливо актуальною є об'єктивна потреба в активному розвитку творчого, інтелектуального потенціалу кожної особи, нації суспільства в цілому. В реалізації цього завдання провідна роль належить освіті, навчанню, вихованню. Проте практика свідчить, що процес навчання творчості ще не став нормою в освітніх закладах.

Великий простір для розвитку творчих умінь студентів можуть забезпечити лабораторні заняття з курсу загальної фізики. Дійсно, студенти виконануючи лабораторні роботи мають змогу займатись конструюванням, модернізацією обладнання, вдосконаленням експерименту тощо. Крім того, в різноманітних формах діяльності застосовуються комп'ютерні технології: як джерело інформації, засіб наочності, як обладнання для виконання лабораторної роботи, засіб контролю знань та ін.

Метою лабораторного практикуму є поглиблення теоретичних знань студентів, ознайомлення їх з технічними засобами й методами точного вимірювання, навчання фізичного експерименту.

Завдання лабораторного практикуму тісно пов'язані з лекційним курсом. За змістом їх поділяють на три класи:

— завдання, націлені на засвоєння техніки й методів вимірювання фізичних величин (вимірювання точних значень довжини, температури, тиску, опору,

індуктивності та ін.);

— завдання, пов’язані з визначенням фізичних сталих й перевіркою законів та формул (визначення сталої Планка, закону Ома для кола змінного струму, сталої Рідберга, перевірка законів динаміки);

— дослідження фізичних явищ чи вимірювання деяких фізичних величин із застосуванням складної апаратури і методів, наприклад вивчення сили лобового опору та піднімальної сили крила літака, дослідження згасаючих електромагнітних коливань, спектрів випромінювання та поглинання світла та ін .).

На наш погляд, ці завдання треба доповнити ще одним, пов’язаним із застосуванням ПЕОМ з огляду на впровадження сучасних технологій для вдосконалення змісту та методики проведення лабораторних робіт:

— використання комп‘ютерних технологій для дослідження фізичних явищ, моделювання фізичних процесів з метою застосування наочності, розширення спектру експерименту, опрацювання результатів і т.ін.

Варто зазначити, що розв’язання інженерних задач потребує знання фізичних явищ та законів. У своїй повсякденній практиці інженер не зобов’язаний відкривати нові фізичні явища, але він повинен уміти застосовувати фізичні закони. Тому для студентів вищих технічних навчальних закладів головним є вивчення елементів техніки вимірювань, ознайомлення із сучасними видами приладів, надбання уміння бачити фізичне завдання у технічній проблемі.

Лабораторні заняття сприяють зв’язку теорії з практикою, єдності розумової і практичної діяльності студентів у процесі навчання.

Найбільша роль у розвитку творчої активності студентів належить фізичному експерименту, в ході якого вони вчаться спостерігати явища, про які йде мова на лекційних заняттях; визначати умови, за яких вони виникають; якісно і кількісно оцінювати ці явища; знаходити причинно-наслідкові зв’язки між ними; робити самостійні висновки.

Застосування аспектів творчого пізнання у процесі виконання лабораторних робіт з фізики у вищих навчальних закладах має перспективний напрям, але висвітлюється у науково-методичній літературі, він недостатньо.

Після аналізу літератури за відповідних джерел можна зробити висновок, що більшість досліджень ведуться у таких напрямах:

— застосування з метою розвитку творчих здібностей студентів експериментальних завдань дослідницького та творчого характеру (створення нових пристроїв, приладів);

— вдосконалення структури та організації проведення лабораторних занять з курсу загальної фізики;

— застосування ПЕОМ для здійснення завдання формування та розвитку творчих умінь студентів.

Варто відмітити, усі напрями мають велике значення для формування та розвитку творчих здібностей студентів, тому доцільно застосувати всі види діяльності при виконанні лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

Взагалі лабораторні роботи з курсу загальної фізики традиційно виконуються за такою схемою:

1) ознайомлення на лекції з відповідним теоретичним матеріалом;
2) самостійна підготовка протоколу лабораторної роботи та отримання допуску до роботи;
3) виконання експериментальної частини лабораторної роботи;
4) опрацювання результатів та оформлення звіту;
5) захист роботи.

Щоб оцінити уміння, які мають бути сформовані на лабораторних заняттях необхідно визначити кількість повторних звернень до тих чи інших прийомів, треба вважати оптимальною для стійкого формування уміння. Формування умінння відбувається за умов забезпечення правильного сприйняття проблеми (питання, предмета).

У випадку, коли прийом, засвоєння якого треба здійснити у межах навчального процесу не пов'язаний з попереднім досвідом, нагромадженими знаннями та сформованими уміннями, то у навчальному процесі не забезпечується орієнтировна основа розумової діяльності.

Сприйняття нових фактів, також засвоєння нових дій має спиратися на сукупність знань, які були отримані раніше, тобто на тезаурус студента.

Чим більше фактів, аспектів предмета або явища студент отримає, тим повніше формується його уявлення про цей предмет. У результаті формується уміння, якщо йдеться про дію.

Аналізуючи різні дані про проблему формування умінь, було з'ясовано, що для стійкого формування уміння необхідно, щоб з різними аспектами засвоєння певної дії студент зустрічався у семестрі не менше, як шість-сім разів. Якщо брати до уваги кількість лабораторних занять у семестр (дев'ять — десять), то це означає, що для стійкого формування уміння відповідну дію студент використовував не менше як на половині лабораторних занять.

Проте, враховуючи, що студент володіє різними аспектами застосованої дії, варіації завдань з використанням даного прийому (дії) мають бути досить різноманітними з поступовим зростанням рівня складності.

Так, наприклад, у процесі формування уміння оцінювати похибки вимірювань потрібно передбачати проблемні ситуації.

Зазначимо, що в одному навчальному завданні необхідно сконцентровувати увагу студента на різних аспектах одного й тогож питання.

З цього випливає, що оптимальною формою лабораторного заняття буде використання завдань з елементами поліваріантності. Тоді увагу студентів на різних аспектах однієї дії можна акцентувати в різні періоди семестру.

Перш ніж ставити питання про формування та розвиток певних умінь, треба визначити, наскільки добре вони формуються у межах традиційного навчального процесу.

Одним з достовірних методів оцінювання стану формування умінь є аналіз помилок, що допускаються у використанні тих умінь, які у навчальному процесі не формуються.

Оскільки лабораторні заняття потребують від студента більше самостійності великого спектра умінь, треба аналізувати типові помилки, допущені ним у лабораторії.

Було проаналізовано 447 звітів лабораторних робіт курсу загальної фізики студентів першого та другого курсів вищого навчального закладу. Результати вивчення звітів показали, що студенти роблять такі типові помилки:

— при оцінюванні характеристик вимірювального приладу (неуміють користуватись електровимірювальними приладами, тобто не можуть домогтися таких умов, за яких похибка була б найменшою, мають нечітке уявлення про чутливість приладу; не вміють проградуювати прилад);
— при виконанні вимірювань;
— при виборі числа вимірювань;
— при визначенні показань приладів;
— при використанні одиниць виміру ат їх запису;
— у представленні результату;
— у розрахунках;
— при розрахунках похибок;
— у побудові графіків;
— у побудові таблиць;
— при літературному пошуці.

Отже, виконання лабраторних робіт з курсу загальної фізики за традиційною схемою організації формує тільки обмежену кількість дослідницьких умінь.

Одне з дослідницьких умінь, які повинні бути сформовані у процесі навачння у вищому навчальному закладі — це уміння користуватись науково-технічною літературою. Результати досліджень показали, що студенти не вміють користуватись прийомами літературного пошуку. Адже під впливом зовнішньої інформації теж формуються певні уміння та навички. Важливими джерелами зовнішньої інформації є Інтеренет, телебачення, спілкування з фахівцями, науково-популярна література, відвідування різноманітних курсів. Виникає питання про вивчення зовнішньої інформації для оптимального використання у процесі формування фізичних понять.

У процесі анкетування, зокрема нами, вивчались питання використання додаткової літератури з основних розділів загальної фізики та науково-популярних журналів.

Було виявлено, що 47% студентів взагалі не користуються додатковою літературою з фізики та не звертаються до науково-популярних видань. Лише незначна кількість студентів у навчальному процесі систематично користуються додатковими літературними джерелами з фізики.

Таким чином, зовнішня інформація до більшості студентів потрапляє випадково, попри те що спостерігається прямий зв’язок між успішністю у навчанні та читанням додаткової літератури. Студенти, якість навчання яких більша, виявляють інтерес до отримання більшого обсягу інформації з додаткових джерел. За результатами анкетування для визначення стану використання додаткової літератури студентами аудіторію студентів було поділено на чотири групи:

1) студенти, які багато та із захопленням читають систематично (15%);
2) студенти, які читають багато з інтересом, але не постійно (14%);
3) студенти, яким читати не цікаво, яле вони інколи читають (24%);
4) студенти, які не читають зовсім (47%).

Отримані результати свідчать про те, що студенти молодших курсів мало використовують додаткову та науково-популярну літературу.

Цілеспрямоване ознайомлення з науковою та спеціальною інформацією сприяє формуванню умінь студентів займатись літературним пошуком. У зв'язку з цим необхідно звертати увагу на стимулювання інтересу до наукової та науково-популярної літератури.

Важливо враховувати у процесі формування творчих умінь якість дидактичного матеріалу. Аналіз різних методичних посібників для лабораторних робіт з курсу загальної фізики показав, що дидактичний матеріал здебільшого не враховує творчого підходу до виконання роботи, він не спрямований на розвиток творчих умінь студентів, не відображає положень парадигми особистісно-орієнтованого навчання, зокрема, диференційного підходу.

Отже, дидактичний матеріал для лабораторних робіт з курсу загальної фізики не здатний поєднати навчальний процес з розвивальним.

Щоб спрямувти навчальний процес на розвиток творчих умінь студентів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики, необхідно створити комплекс методичного забезпечення для викладачів та дидактичного забезпечення для студентів.

Особливістю створення такого комплексу є врахування:

— стадійності творчого процесу;
— індивідуального підходу до студента;
— виявлення та розвитку його здібностей;
— спрямування на творчий пошук;
— активізації самостійної роботи студентів;
— професійної спрямованості.

Оволодіння творчими уміннями потребує їх самостійного застосування. Формувати уміння потрібно у межах чітких завдань (стадія орієнтировної основи, поелементне засвоєння), алгоритмізації процесу, тоді засвоєння і закріплення умінь повинно відбуватись у рамках самостійної роботи студента. Адже сутність творчої діяльності відображає ступінь самостійності.

Тому ми поставили перед собою проблему: використати творчий підхід до виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики, враховуючи особливості диференційного, особистісно-орієнтованого навчання студентів вищого технічного навчального закладу.

Ми намагалися застосувати творчий підхід до виконання лабораторної роботи.

Тема: ***Найпростіші вимірювання електричних величин.***

Мета роботи: ознайомитись з електровимірювальними приладами, виміряти силу струму, напругу, опір, визначити похибки вимірювань.

Обладнання: амперметр, вольтметр, реостат, макет невідомого опору, джерело постійного струму, з'єднувальні провідники, ключ.

Цю роботу ми виконували за такою традиційною схемою: спочатку пропонували вдома переписати з методичного посібника теоретичні відомості, схему, таблиці, порядок виконання роботи. На занятті викладач подавав матеріал про особливості електровимірювальних приладів, а також розповідав, як вимірювати та розраховувати похибки електричних вимірювань. Потім студенти

бригадами виконували лабораторну роботу, опрацьовували результати. Не маючи при цьому достатньої кількості приладів, робота багатьох студентів зводилася до формального переписування звіту лабораторної роботи з розрахунками.

Для проведення лабораторної роботи були використані рисунки електровимірювальних приладів, амперметра і вольтметра. Ці рисунки дають змогу скласти багато варіантів завдань. В цьому і полягала суть творчості. До речі, студенти брали участь у виготовленні електронного варіанта цього рисунка на дискеті. В навчанні велике значення має не лише розв'язування, а й складання задач. Якщо студенти внесли свій внесок у постановку сформованої задачі, то вони активніше працюватимуть над її розв'язанням.

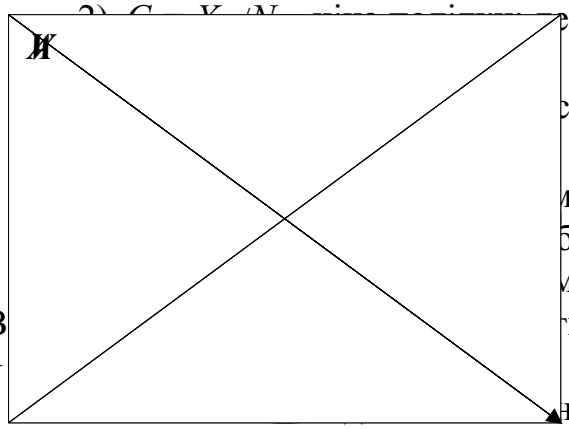
Пропонуємо таку методику проведення лабораторної роботи. За питаннями, пропонованими викладачем потрібно самостійно опрацювати матеріал методичного посібника.

Треба знати та вміти визначати:

1) чутливість приладу;
2) ціну поділки;
3) межу допустимої абсолютної похибки;
4) межу допустимої відносної похибки;

1) $S = N/X_N$; де S — чутливість приладу, N — повна кількість поділок на шкалі приладу; X_N — граничне значення виміряної приладом величини. Одиниці виміру чутливості: [под./А]; [под./В].

2) $C = X_N/N$ — ціна поділки, де С-ціна поділки приладу, одиниці виміру ціни



стимої абсолютної похибки, де γ — клас

мої відносної похибки приладу; δ — межа бки приладу, де х — виміряна величина.

мірювання опору застосовано схему (рис. 2.1).

В ти, за формулою розраховуємо невідомий опір: R_X

новий матеріал про електровимірювальні прилади та пропонує самостійну роботу з тією метою, щоб з'ясувати ступінь засвоєння матеріалу. Далі викладач формулює задачу і студенти виконують роботу за допомогою приладів.

R_X

R

ε К

Рис. 2.1 Схема вимірювання опору.

Завдання: з'ясувати та пояснити яку закономірність треба використати для розрахунків похибок електровимірювальних приладів; зробити обгрунтований висновок. Кожний студент одержує завдання, рисунки приладів і таблиці з індивідуальним завданням. На рисунку зображено передню панель приладів амперметра і вольтметра. Студенти повинні скласти запитання до цих рисунків, відповісти на них та заповнити таблиці.

Приклад на дошці: Вольтметром, який має характеристики U_N = 60 В; N =150 под.; γ = 0,5; виміряні напруги U_1 і U_2 . При цьому стрілка відхилялась на n_1 = 30 под. і n_2 = 121 под. Визначити чутливість, ціну поділки, межу допустимої абсолютної похибки, значення U_1 і U_2 , а також відносні похибки вимірювання .

Дано: U_N = 60 В; Визначити: S-? U_1-?

N = 150 под.; C-? U_2-?

γ = 0,5 ; Δ-? δ_1-? δ_2-?

n_1 = 30 под.;

n_2 =121 под.

Чутливість вольтметра

$S = N/U_N$; S = 2,5 под./В

Ціна поділки

$C = U_N/N$; C = 0,4 В/под.

Межа допустимої абсолютної похибки вольтметра

$\Delta = \gamma U_N/100$; $\Delta = \pm 0{,}3$ В

Виміряні напруги

$U = CN$; U_1 =12 В; U_2 = 48,4 В.

Абсолютна похибка вимірювання

$\Delta U = \pm 0{,}3$ В

Інтервали істинних значень виміряних напруг знаходяться в

$U_1 = (12{,}0 \pm 0{,}3)$ В; $U_2 = (48{,}4 \pm 0{,}3)$ В.

Відносні похибки вимірювань:

$\delta = \Delta U/U \times 100$;

δ_1 = 2,5 %; δ_2 = 0,6 %;

На рис.2.2 зображено передні панелі приладів амперметра та вольтметра. Для виконання лабораторної роботи на рисунку достатньо інформації. За допомогою прикладу на дошці студенти виконують завдання лабораторної роботи.

Усі результати вимірювань студенти заносять у табл. 2.3 — 2.5. Пропонуємо студентам скласти свої варіанти таблиць з результатами досліджень.

Виконуючи цю роботу, потрібно з'ясувати, що з використанням останньої частини шкали приладу вимірювання будуть точнішими. Відносна похибка вимірювання залежить від виміряної величини x.

У виразі xN/x ≥ 1 чим менше значення x в порівнянні з xN, тим більшою буде відносна похибка вимірювання.

До цього висновку повинні дійти самі студенти у процесі, виконання роботи. Ці рисунки дають змогу скласти багато варіантів завдань. Проте можливості використання рисунків із зображенням передніх панелей електровимірювальних приладів на цьому не вичерпуються.

Доцільно використати рис. 2.1 і 2.2 для розв‘язування задач з курсу загальної фізики (розділу “Постійний електричний струм”). При цьому можна використовувати різні схеми електричного кола.

Вважаємо, що перспективою роботи цього напрямку є застосування ПЕОМ. Важливо відзначити, що в разі відсутності налагоджених електровимірювальних приладів використання зображень їх передніх панелей стане допоміжним засобом у процесі виконання лабораторних робіт.

Використання запропонованого підходу до виконання лабораторної роботи сприяє активізації самостійної роботи студентів та розвитку творчих умінь, Результати дослідження опубліковано у статті [155].

Таблиця 2.3
Метрологічні характеристики амперметра

						Опір амперметра RA, Ом	До якої системи належить
Амперметр	Межа вимірю-вання I, A	Кількість поділок N, под.	**Ціна поділки**	Клас точності γ	Абсолютна похибка ΔI, A		

			C, А/под.				

Таблиця 2.4

Метрологічні характеристики вольтметра

Вольт метр	Межа вимірю-вання U, В	Кількість поділок N,под.	**Ціна поділки** C,В/под.	Клас точності γ	Абсолютна похибка ΔU, В	Опір амперметра RV, Ом	До якої системи належить

Таблиця 2.5

Розрахунок опору, абсолютних та відносних похибок.

№ п\п	Напруга U		Сила струму I		Відносна похибка напруги ΔU/U1, %	Відносна похибка сили струму ΔI/I1, %	Опір RX, Ом	Відносна похибка опору ΔRX/ RX	Абсолютна похибка опору ΔRX, Ом
	под.	В	под.	А					

Слід зазначити, що рисунки приладів не зможуть повністю замінити “живий” експеримент. Підсумовуючи викладене, слід сказати, що запропонована методика дозволяє: активізувати самостійну роботу студентів; розвивати творчі здібності; підвищувати пізнавальний інтерес до вивчення фізики; застосовувати комп’ютерні технології до виконання лабораторної роботи.

Перспективою роботи у цьому напрямі є розроблення віртуальної лабораторної роботи, зокрема створення студентами комп’ютерного забезпечення у вигляді виконання творчого завдання.

2.3. Методика проведення лабораторних робіт з курсу загальної фізики для розвитку творчих умінь студентів молодших курсів в умовах кредитно-модульної системи навчання

Кредитно-модульна система — це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні двох складових: модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць) і охоплює зміст, форми та засоби навчального процесу, форми контролю якості знань та вмінь і навчальної діяльності студента в процесі виконання аудиторної та самостійної робіт.

Основні завдання (КМС):

— адаптація системи вищої освіти України до вимог Європейської кредитної трансферної системи (European Credit Transfer System (ECTS)) для забезпечення мобільності студентів у процесі навчання та гнучкості підготовки фахівців з ураховуванням швидкозмінних вимог національного та міжнародного ринків праці;

— забезпечення студентові можливості навчання за індивідуальною варіативною частиною освітньо-професійної програми, яку слід формувати з урахуванням як вимог замовників, так і особистих побажань студента;

— додаткове стимулювання учасників навчального процесу з метою досягнення високої якості освіти;

— унормування порядку надання можливостей студентові для отримання професійних кваліфікацій, що більш адекватно відповідають поточним вимогам ринку праці.

Згідно з цими положеннями, в Національному авіаційному університеті з 1.09.2004 р. було впроваджено кредитно-модульну систему навчання. Оскільки це дослідження стосується лабораторних робіт з курсу загальної фізики, то відповідно до положень про кредитно-модульну систему організації навчання оцінювання роботи студентів на лабораторних заняттях належить до поточного контролю знань, але ці оцінки входять до модульних підсумкових.

Зазначимо, що державною програмою проведення педагогічного експерименту щодо впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах України передбачено:

1. Відхід від традиційної схеми “навчальний семестр, навчальний рік, навчальний курс”.
2. Раціональний поділ навчального матеріалу дисциплін на модулі і помодульна перевірка якості засвоєння теоретичного матеріалу.
3. Поточне оцінювання знань студента у процесі перевірки його підготовленості до певного лабораторного , практичного заняття тощо.
4. Використання більш широкої і детальної шкали оцінювання знань.
5. Вирішальний вплив суми рейтингових балів, одержаних протягом семестру при поточному (мікромодульному) та помодульному контролях, на підсумкову (результуючу) оцінку з навчальної дисципліни.
6. Стимулювання систематичної самостійної роботи студентів протягом семестру.
7. Підвищення рівня об’єктивності оцінювання знань студентів.
8. Підсилення здорової конкуренції в навчанні.
9. Виявлення та розвиток творчих здібностей студента.

Як видно, з останнього положення про застосування кредитно-модульної системи навчання у вищому навчальному закладі, розвиток творчих здібностей студентів є одним із завдань організації кредитно-модульної системи навчання. Вирішення саме цієї проблеми ми поставили в основу нашого дослідження.

Для реалізації цього завдання варто враховувати такі дидактичні умови навчального процесу — як особистісно-орієнтованого так і розвивального. Потрібно підвищити ступінь самостійності студентів у навчальному процесі та забезпечити вільне обирання завдань згідно з індивідуальними особливостями студента.

Вивчаючи проблеми творчого пізнання з погляду педагогіки та психології, а також аналізуючи відповідну науково-методичну літературу, дійшли висновоку, що зважаючи на всі особливості розвитку творчих умінь студентів молодших курсів на заняттях лабораторного практикуму з фізики у вищих навчальних закладах, необхідно розробити комплекс дій, спрямований на розвиток творчих здібностей студентів.

Модернізація методики навчання з метою активного формування творчих умінь має охоплювати всі форми проведення занять. Формування та розвиток творчих умінь, зокрема у процесі проведення лабораторних занять з курсу загальної фізики в умовах кредитно-модульної системи навчання, спонукають розроблення спеціальних навчально-творчих завдань.

Інтенсифікація занять у навчальній лабораторії, спрямована на розвиток творчих умінь, пов’язана з трьома завданнями:

1) створення відповідної методики з відповідною зміною організаційних форм проведення занять;
2) використання обчислювальної техніки для контролю та самоконтролю ступеня різного типу умінь;
3) цілеспрямована зміна опитування студентів під час захисту лабораторних робіт.

Успішна реалізація методики формування та розвитку творчих умінь студентів у процесі виконання лабораторних робіт потребує підвищення варіативності навчальних завдань та введення в них нових елементів, спеціально спрямованих на оволодіння конкретними творчими уміннями.

Модернізацію завдань лабораторного практикуму можливо здійснювати за такими напрямками:

— створення універсальних стендів, які дозволяють вирішувати різноманітні завдання основна особливість таких стендів полягає у можливості змінювати складність завдань та їх зміст;
— цілеспрямована зміна стандартних робіт таким чином, щоб у процесі виконання студент мав можливість ознайомитись з новими закономірностями і новими засобами обробки результатів, за такої зміни у завдання можна легко ввести елементи невизначеності, тобто підвишувати ступінь самостійної роботи.

Найбільш типовими прикладами такої модернізації є введення у навчальне завдання вивчення нових залежностей (наприклад, температурних). Наприклад у традиціну лабораторну роботу визначення в’язкості рідини за методом Стокса можна додати завдання визначення температурного коефіцієнта в’язкості. Корисно, що студент не тільки вивчає нову залежність, але й самостійно визначає вигляд нової закономірності змінювання величини, що вивчається, вибирає точки та визначає графічну залежність.

Модернізацію цієї ж роботи можна здійснити іншим шляхом, взявши не одну, а декілька рідин для дослідження. Доповнити роботу використанням ареометру для визначення густини рідин.

Ураховуючи професійну спрямованість завдань, їх треба формулювати таким чином, щоб був зв’язок з майбутнею професією; при цьому підвищується рівень

внутрішньої мотивації студента.

Для формування творчих дослідницьких умінь важливо навчальні завдання доповнювати елементом невизначеності, пропонувати порівнювати коєфіцієнти динамічної та кінематичної в'язкості рідини з густиною.

Варіація завдань цієї роботи може полягати у зміні матеріалу кульки та діаметра судини з рідиною.

Оскільки студент повинен за семестр три- чотири рази використати прийоми такої модернізації для стійкого формування уміння, то віртуальні лабораторні роботи можуть допомогти йому в цьому.

Способами модернізації проведення лабораторних робіт можуть бути також:

— зміна методичних вказівок до виконання лабораторних робіт (без зміни вимірювальної частини роботи);

— створення комплексних методичних вказівок до групи однотипових лабораторних завдань.

Використання комплекних методичних вказівок дозволяє більш широко провести опитування студентів, як можна запобігти помилкам, обгрунтувати ті чи інші загальні способи виконання дослідження.

Для успішної реалізації виконання додаткового завдання доцільно застосувати ПЕОМ.

На підставі аналізу різних аспектів проблеми формування творчої особистості у вищих навчальних закладах у процесі навчання курсу загальної фізики, ми створили свій варіант методики проведення лабораторних занять з курсу загальної фізики у вищому технічному закладі, спрямований на формування та розвиток творчих умінь студентів молодших курсів.

Використовуючи комплекс дидактичних прийомів було створено варіант методики проведення лабораторних робіт з курсу загальної фізики для студентів молодших курсів.

Основним завданням запропонованої методики проведення лабораторних робіт з курсу загальної фізики є поєднання пізнавального процесу з розвивальним, зокрема навчального процесу з процесом формування та розвитку творчих умінь студентів молодших курсів вищого технічного навчального закладу в умовах кредитно-модульної системи навчання.

Таким чином, були зближені методи навчального пізнання та наукового дослідження.

Основним аспектом запропонованої методики є організація самостійної роботи студентів під керівництвом викладача у процесі навчально-творчої діяльності.

Під час вивчення курсу загальної фізики у першому семестрі студенти повинні виконати лабораторні роботи за такими модулями: модуль 1— механіка, модуль 2 — молекулярна фізика, модуль 3 — електромагнетизм.

Модуль 1 включає три лабораторні роботи, модуль 2 — дві лабораторні роботи, модуль 3 — дві лабораторні роботи.

В обсязі кожного модуля навчальний матеріал містить однакові вимоги до завдань з формування та розвитку відповідних знань та умінь студентів [161].

Виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики студентами молодших курсів передбачає досягнення певних дидактичних цілей, спрямованих на розвиток

творчих умінь студентів вищого технічного навчального закладу.

Методикою складання завдань для кожного модуля передбачено поєднання творчих завдань різної складності та таких, які потребують застосування різних видів діяльності.

Такий підхід продиктований парадигмою особистісно-орієнтованого навчання.

Дійсно, до складання творчих завдань для лабораторних робіт необхідно підходити диференційовано. Завдяки цьому, застосовується індивідуальний підхід до кожного студента, враховуються всі індивідуальні особливості, його схильності та здібності.

Зміст першого етапу запропонованої методики полягає в тому, щоб ознайомити студентів з методами розвитку уяви, активізації творчого мислення, стимулювання фантазії та методів, які мають спрямовувати творче мислення та розширювати межі навчально-творчої діяльності студентів.

Застосування методів творчого пізнання допоміжний, але дієвий засіб в процесі виконання творчих завдань. Завдяки тому, що студенти вже володіють певною інформацією про прийоми творчого пізнання, то розв’язування творчих завдань будуть більш ефективними та раціональними.

Прийоми творчого пізнання допоможуть студентам не тільки виконувати творчі завдання до лабораторних робіт з курсу загальної фізики, а будь-які завдання, які потребують творчого підходу у будь-якій галузі діяльності.

На першому етапі застосування запропонованої методики, спрямованої на розвиток творчих умінь студентів, необхідно використовувати такі пояснювально-ілюстративні дидактичні методи, як евристичний, проблемне викладання нового матеріалу та дослідницький метод.

До демонстраційних методів, які можна бути застосовувати віднесемо показ викладачем, модельних та реальних дослідів, до ілюстративних - застосування плакатів, рисунків, схем, роботу з роздавальним дидактичним матеріалом.

Відповідно кожний з методів навчання реалізується через систему прийомів. Визначимо прийоми навчання, застосування яких забезпечить більш вдалий результат.

Пропонувалися такі дидактичні прийоми:

— створення проблемних ситуацій;

— спрямування розумової діяльності на висування гіпотез про причини суперечностей, які виникли у проблемній ситуації (актуалізація необхідних знань, прийом аналогії);

— перевірка гіпотез, які були висунуті (перевірка відповідності гіпотези теоретичним концепціям, перевірка гіпотези дослідом).

Також, на першому етапі навчання за цією методикою студенти готуються до виконання лабораторної роботи та виконують тренувальні вправи, спрямовані на активізацію творчого мислення та стимулювання самостійної роботи студентів під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

У ході другого етапу студенти ознайомлюються з основними аспектами активізації творчого мислення та отримують творчі завдання до лабораторних робіт.

Основні прийоми активізації творчого пізнання, з якими варто ознайомити студентів молодших курсів, — це передусім ті які застосовуються у технічній

творчості (прийоми усунення технічних суперечностей, прийоми фантазування, теорія розв'язування винахідницьких завдань, алгоритм розв'язування проблемних ситуацій).

Одночасно, використовуючи евристичні методи активізації творчого мислення , які детально висвітлено у підрозділі 1.4, ми ознайомлюємо студентів і з такими методами, як мозковий штурм, морфологічний аналіз, синектика, метод контрольних запитань тощо.

Оптимізаційні заходи спрямовані на розвиток творчих умінь студентів, (другий етап) доцільно проводити на початку на першому курсі першого семестру.

Проте, евристичні методи слід застосовувати й на інших етапах навчання, оскільки вони будуть сприяти підвищенню допитливості та інтересу до предмета.

Виконання кожної лабораторної роботи починається з постановки завдання експерименту. Викладачу варто допомагати студентам першого курсу в першому семестрі з постановкою завдань до лабораторних робіт. До формулювання завдання лабораторної роботи залучаються студенти з метою уточнення; у процесі обговорення якого створюється проблемна ситуація.

На початку третього етапу студенти самостійно обирають творче завдання до лабораторних робіт з урахуванням схильності до того чи іншого виду навчально-творчої діяльності та самооцінювання можливостей іздібностей. Також у процесі третього етапу студенти виконують лабораторні роботи після отримання допуску до виконання.

Перед виконанням висувається гіпотеза, тобто спроба прогнозувати хід явища, ймовірні зв'язки та співвідношення між фізичними величинами. Після формулювання гіпотези студенти складають план проведення експерименту відповідно до гіпотези та наявності необхідного обладнання.

Виконання лабораторної роботи супроводжується записом результатів вимірювань. У процесі виконання лабораторної роботи студенти виконують необхідні розрахунки, будують таблиці та графіки.

Слід зазаначити, що студенти самостійно розробляють свій варіант таблиць, графіків. Результати експерименту дають змогу зробити відповідні висновки.

Виконана лабораторна робота оформлюється у вигляді звіту, який містить: тему лабораторної роботи, мету, завдання експерименту, перелік обладнання, теоретичні відомості, метод експерименту, таблиці, розрахунки та графіки, висновки .

На цьому етапі слід звернути увагу на тих студентів, які вибрали експериментальні завдання, (про це йтиметься).

Відзначимо, що на перших заняттях викладач повинен спрямовувати діяльність студентів, давати певні рекомендації, коригувати відповідні дії студентів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики. Процес виконання лабораторних робіт має бути таким, щоб якомога більше надати студенту можливості працювати самостійно.

Отже, діяльність викладача полягає в керуванні процесом навчання, коригуючи його в разі недостатньої інформації, передбачаючи різні варіанти виконання тощо.

Під час виконання лабораторної роботи студенти пропонують свій варіант експерименту, використовуючи творчий підхід, оскільки вони уже ознайомлені з творчими завданнями, що безпосередньо стосуються експерименту.

Експериментальні творчі завдання кожний студент виконує індивідуально. Після виконання творчого завдання він складає звіт в електронному вигляді з описом основних пропозицій, розрахунків, результатів, висновків, які були зроблені в процесі виконання творчого завдання, пов'язаного з експериментом.

Четвертий етап присвячено захисту лабораторних робіт модуля. Захист відбувається за наявності протоколу до лабораторної роботи, у якому відображено результати виконаного експерименту, наведено розрахунки, таблиці та побудовані графіки.

Під час захисту лабораторної роботи студент має продемонструвати оволодіння основним понятійним апаратом, який був застосований у виконуваній лабораторній роботі, вміти виводити розрахункові формули, розуміти суть та зміст явищ у їх взаємозв'язку, причини виникнення того чи іншого явища і т.ін.

Захист лабораторної роботи — це контроль знань студентів. За кожну лабораторну роботу студент отримує оцінку відповідно оцінювання знань студентів в умовах кредитно-модульної системи.

Протягом п'ятого етапу студенти самостійно виконують творчі завдання до лабораторних робіт. Цей етап потребує великих зусиль студента та раціонального підходу до організації процесу виконання творчого завдання.

Зупинимось більш детально на значенні самостійності у навчально-пізнавальному процесі в умовах кредитно-модульної системи навчання у вищому навчальному закладі.

Самостійна робота — це система організації заходів діяльності студента без викладача У результаті такої діяльності формуються уміння та активні знання, які забезпечать студенту у майбутньому творчий підхід до його професії.

Оскільки в сучасних умовах, коли обсяг необхідних знань інтенсивно зростає, важливо навчати кожного студента уміти самостійно поповнювати свої знання, керувати процесом самовдосконалення. У зв'язку з тим завдання викладача полягає у створенні відповідних умов та організації розвивальної навчально-пізнавальної діяльності за рахунок підвищення ступеня самостійності студента.

Відзначимо, що необхідною умовою творчої діяльності є самостійна робота.

Самостійна робота може характеризувати дії різних рівнів, тому коли ми говоримо про самостійну роботу студента, то маємо на увазі дії на вищому рівні його діяльності.

Проте для студента молодшого курсу — це навчально значущий та частково професійний рівні й тому поняття "самостійна робота" студента молодшого курсу потрібно розуміти саме на цих рівнях.

Завдання викладача полягають у визначенні та спрямованості напрямів самостійної роботи студента, надання студенту необхідних вказівок та порад. Разом з тим, викладач має передбачати варіативність завдань з метою забезпечення індивідуального підходу до студента та можливості самостійного обирання завдання .

Для того щоб у межах виконаного навчального завдання студент мав можливість виконати ті чи інші самостійні дії, завдання мають містити деяку частку невизначеності.

Надана студенту можливість пов'язана, наприклад, з обранням ним одного з декілька варіантів виконання. При цьому, якщо він розв'язує завдання за власним вибором, то його дії розглядаються як самостійна (ситуативна) поведінка.

Саме такий підхід ми пропонуємо у процесі впровадження методики, спрямованої на формування та розвиток творчих умінь студентів молодших курсів вищого навчального закладу.

Основною метою самостійної роботи студента є поєднання формування самостійності, як риси характеру та засвоєння умінь і навичок.

До самостійної роботи належать підготовка до виконання лабораторних робіт, виконання лабораторних робіт, підготовка до захисту лабораторних робіт і т.н.

У процесі виконання лабораторних робіт за пропонованою методикою яка пропонується, студенти мають розвивати творчі уміння через активізацію самостійної роботи.

Особливість такої методики навчання дидактичних матеріалів полягає у багатоваріантності завдань.

Відзначимо, що для оцінювання якості дидактичного матеріалу, слід передусім підрахувати загальну кількість кроків (рішень) R, з яких складається навчальне завдання. Крім того, необхідно визначити, яку кількість рішень r студент приймає самостійно [122, с. 88]. У цьому випадку частку самостійної роботи можна визначити як відношення

$$S = r/ R.$$

Вказану величину варто застосовувати для оцінювання якості дидактичного матеріалу, який пропонується студенту. Досконалий дидактичний матеріал має характеризуватись значенням S , що становить 25-40 %.

В оцінюванні оптимального ступеня самостійності враховувалося, як проводиться контроль за прийнятими студентами рішеннями по кроках або завдання в цілому.

Для визначення ступеня самостійності лабораторних робіт треба проаналізувати методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.

Після аналізу було з'ясовано, що рішення, які приймають студенти у процесі виконання завдання, мають різний ступінь самостійності. Самостійність виконання завдань, що розглядається в методичних вказівках називають репродуктивною.

Тип самостійності називається творчим, коли для прийняття рішення студента знання з питань виходять за межі понятійного апарату даної лабораторної роботи. Тому ці обставини необхідно враховувати складаючи методичні вказівки для лабораторних робіт з курсу загальної фізики з метою розвитку творчих умінь студентів молодших курсів.

Наступним етапом методики навчання фізики, спрямованої на розвиток творчих умінь студентів, є аналіз та коригування виконаних студентами творчих завдань.

У процесі відповідного етапу студенти перед аудиторією своїх товаришів подають варіанти виконаних творчих завдань до лабораторних робіт з курсу

загальної фізики.

Варто відзначити, що творчого завдання студенти виконують в індивідуальному темпі, оскільки запропоновані творчі завдання до лабораторних робіт та інформація про прийоми активізації творчого пізнання були надані студентам раніше з тим, щоб було достатньо часу для розмірковування, знаходження напрямів пошуків та застосування інформаційного фонду для виконання того чи іншого творчого завдання.

Під час захисту творчого завдання студенту задає питання, робить зауваження та поради не тільки викладач, але й здебільшого одногрупники.

Дійсно, при організації процесу перевірки та коректування виконаного творчого завдання студенти набувають таких умінь:

— робити аналіз;
— критично мислити;
— вести дискусію;
— відстоювати свою позицію;
— виступати публічно;
— висловлювати свої думки;
— коректно робити зауваження;
— правильно реагувати на критику та зауваження.

Контроль самостійної роботи студентів у вигляді виконаного творчого завдання відбувається із застосуванням діалогових форм спілкування зі студентами, у процесі якого здійснюється обмін думками, що сприяє розвитку та спрямуванню процесу творчого мислення та більш глибокому засвоєнню курсу загальної фізики.

2.3.1. Програма розвитку творчих умінь студентів вищого навчального закладу на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики

Ми розробили програму, яка охоплює всі напрями досліджень проблеми розвитку творчих здібностей студентів з упором на парадигму особистісно-орієнтованого навчання в умовах кредитно-модульної системи навчання на сучасному етапі.

1. Етап підготовки до виконання лабораторної роботи:

— застосування викладачем спеціальних творчих розвивальних вправ з метою розвитку творчих умінь студентів у процесі вивчення відповідного теоретичного матеріалу;

— складання протоколу лабораторної роботи та отримання допуску до виконання лабораторної роботи (перед кожною лабораторною роботою);

— ознайомлення на студентів з прийомами розвитку уявлення, морфологічним аналізом, методом контрольних запитань;

— застосування наукової творчої діяльності фізичних, хімічних, геометричних , біологічних законів і т.ін.;

— ознайомлення з прийомами, які застосовуються у технічній творчості, основними прийомами фантазування, алгоритмом розв’язування проблемних ситуацій та теорією розв’язування винахідницьких завдань (цю інформацію

варто подати під час підготовки до першої лабораторної роботи, на початку першого семестру).

2.Виконання студентами лабораторної роботи з використанням методів творчого пізнання:

— опрацювання результатів експерименту;

— підготовка звіту;

— висновки (на кожному лабораторному занятті).

3.Обирання студентами завдань із системи творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики (творчі завдання потрібно пропонувати після виконання першої лабораторної роботи I, II, III модулі).

4.Захист студентами лабораторної роботи (після опрацювання результатів, складання звіту, отриманих висновків).

5. Виконання творчих завдань до лабораторних робіт студентами після кожного модуля.

6. Аналіз у процесі проведення лабораторного заняття виконаного творчого завдання, редагування.

7. Оцінювання виконаного творчого завдання.

Розроблені нами творчі завдання до лабораторних робіт доцільно пропонувати студентам на початку семестру для того, щоб був час визначитись, яке саме творче завдання студент обирає, та ретельно обміркувати, як найбільш удало виконати те чи інше завдання.

Розглянемо, як працює вищевказана програма розвитку творчих умінь на прикладі однієї лабораторної роботи.

Модуль I

Лабораторна робота №1

Обчислення густини тіл правильної геометричної форми. Похибки вимірювань фізичних величин.

1. На етапі підготовки до лабораторної роботи викладачу варто задавати такі питання, які змінюють площину розгляду об’єктів дослідження у напрямі використання елементів творчого пізнання.

Наприклад, такі запитання:

1. Виходячи з назви лабораторної роботи задайте якомога більше запитань до об‘єкту дослідження, для з’ясування особливостей роботи.

2. Сформулюйте основну мету дослідження.

3. Які пристрої вам потрібні для того, щоб більш детально вивчити особливості цього об’єкта?

4. За допомогою яких методів можна визначити матеріал з якого він виготовлений?

5. Які з цих фізичних величин будуть застосовані у пропонованій роботі, яких величин недостає, а які зайві: h, p, m, v, s, d, S?

Похибки:

Систематизувати теоретичні відомості про похибки вимірювань фізичних величин у вигляді таблиці, яка відображає особливості та класифікації похибок вимірювань, але на цьому етапі не заповнювати її.

Доцільно під час підготовки до першої лабораторної роботи ознайомити студентів з елементами творчого пізнання та запропонувати такі завдання:

— застосувати прийоми фантазування, розвитку творчої уяви та інші до пристроїв лабораторної роботи, ходу виконання і т.ін.

Прийоми фантазування:

1. Навпаки (наприклад за знайденою густиною предмета визначити його розміри та масу).
2. Дроблення — об'єднання.
3. Прискорення — гальмування дії (факту).
4. Збільшення — зменшення об'єкта (факту).
5. Універсалізація — спеціалізація (запропонувати таку модель об'єкта, яка може набувати різних геометричних форм).
6. Неперервність — квантування.
7. Динамізація — статичність (зробити циліндр рухомим або закріпленим).
8. Змінювання властивостей (середовища або матеріалу, з якого виготовлено об'єкт).
9. Винесення — привнесення (об'єкт має порожнечу, або всередині знаходиться інший).

Прийоми фантазування розглянуто у роботі [108, с.388—395] тільки спрямовують хід думки, але не позбавляють від потреби думати.

Алгоритм зміни об'єкта (дії, факту)

1. Виберіть об'єкт, явище, які ви хочете змінити.
2. Визначте призначення об'єкта, його основні характеристики властивості.
3. Вибрати прийом фантазування.
4. Зі складеного списку характеристик виберіть, яку з них будете змінювати, можете змінювати об'єкт в цілому.
5. Змініть цю характеристику за обраним прийомом, виявіть, яка нова якість з'явилась у результаті зміни.

Звернемось до не менш важливого аспекту творчості — уяви.

Прийоми для розвитку уяви можна поділити на чотири групи:

1. Психологічної активізації на основі образного мислення.
2. На основі формально-логічних операцій.
3. Патентного фонду науково-фантастичної літератури.
4. Які застосовують у технічній творчості.

У результаті засвоєння цих прийомів з'являються принципово нові ідеї.

Розвиток творчої уяви можна використовувати відповідно до мети:

— в ігровій формі як інтелектуальну розминку тут необхідно підібрати об'єкти , робота з якими викликає посмішку;

— для роботи з основними категоріями і термінами предмета (цю мету будемо намагатися досягти);

— як мікроперевірку розуміння основних понять і термінів (при підготовці до лабораторної роботи);

— для розвитку уявлення на спеціально організованих тренінгах.

Роль емоційної сфери особистості не розглядається як формувальний чинник творчих рішень, що обмежує регулювальний вплив у процесі прийняття творчих

рішень та штучно звужує можливості навчитися приймати творчі рішення. Однак ми намагались врахували цей аспект і використати емоційний вплив на прийняття творчих рішень.

Розглянемо застосування прийомів розвитку творчої уяви до матеріалу лабораторної роботи.

Образ букви (цифри, символу, поняття)

Мета вправи: активізувати уяву, створити емоційне сприйняття символу, поняття.

— на що схожа буква, символ, поняття (густина, похибка);

— нехай буква (символ, поняття) стане живою, має свій характер;

— якого вона росту висока, низька, товста чи тонка;

— як виглядають різні похибки, який у них характер;

— де вони живуть, з ким товаришують, яке в них хобі;

— які кольори полюбляють різні похибки, що люблять поїсти.

Зробивши аналіз асоціацій, які при цьому виникають, можемо зазначити, що асоціації класифікуються за зображенням, графічною формою об'єкта, місцеперебуванням, характеристиками, причинами виникнення, правилами застосування через особисте емоційне сприйняття.

Таким чином, підходи можуть бути або логічними, або емоційно-образними. Творчість починається там, де людина виходить за рамки своїх звичних підходів.

Образ звуку.

Який звук, або мелодія підходять до визначення характеру систематичної та випадкової похибок, промаху. Це звук короткий, довгий, високий, низький, тихий, гучний, нетерплячий, веселий, дзвінкий, життєрадісний, переливчастий?

Для розвитку уяви через формування емоційного ставлення до фізичних об'єктів, пропонуємо скласти розповідь про фізичне поняття за таким планом:

1. Образ.
2. Символ.
3. Позначення.
4. Звук.
5. Смак.
6. Дотик.

Після виконання таких вправ студент налаштований сприймати матеріал та виконувану роботу у новому руслі і це може бути корисним у процесі навчання.

Інші етапи програми розвитку творчих умінь під час лабораторних робіт з фізики студенти виконують з більшим ступенем самостійності.

Проте, для захисту лабораторної роботи пропонуємо заповнити таблицю систематизації знань теоретичних відомостей для даної роботи, яку вони самостійно складали під час підготовки до роботи.

Наступний етап запропонованої методики — виконання творчих завдань.

Виконані творчі завдання студент подає на підсумковому занятті певного модуля у вигляді реферату, доповіді, пристрою, електронного варіанта творчого завдання.

Студент повинен аргументовано захистити свій варіант виконаного творчого завдання, відповісти на поставлені запитання викладача та своїх товаришів.

Виконання творчого завдання означає самостійне опрацювання теорії, використання різних джерел інформації та саме виконане завдання.

Кожна робота оцінюється за 30—бальною шкалою, де враховано критерії оцінювання творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики, оригінальність виконання, новизна технічного рішення, ефективність виконання, самостійність, широта застосування.

Із застосуванням такої методики ступінь самостійності студентів підвищується .

Отже, запропонована методика виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики з метою розвитку творчих умінь студентів має такі переваги:
-— може бути застосована на будь-якому етапі навчання;
-— окремі складові частини цієї методики можна варіювати та використовувати, враховуючи особливості контингенту студентів;
-— впровадження методики розвитку творчих умінь студентів можливе як в умовах традиційної системи навчання, так і в умовах кредитно-модульної системи;
— реалізація вищевказаної методики враховує індивідуальні особливості студента;
— надається можливість студентам робити вибір творчих завдань самостійно.

У результаті дослідження були розроблені та сформульовані дидактичні умови формування та розвитку творчих умінь студентів вищого технічного навчального закладу у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

2.3.2. Дидактичні умови розвитку творчих умінь студентів вищого навчального закладу у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики

1. Підвищення внутрішнього типу мотиваційної сфери студентів молодших курсів до професійно-творчої діяльності.
2. Створення психологічної основи розвитку творчих умінь студентів –взаємодія емоційно-образного та логічного компонентів.
3. Ознайомлення студентів та застосування у професійно-творчій діяльності прийомів організації, стимулювання процесу творчого мислення: евристичних, теорії розв‘язання винахідницьких завдань, прийомів розвитку уявлення, фантазування, прийомів усунення технічних суперечностей.
4. Урахування стадійності творчого процесу, відведення більше часу на виконання творчих завдань, щоб творчий процес пройшов інкубаційний період та період інсайту.
5. Створення методичного забезпечення (системи творчих завдань тощо) з урахуванням парадигми особистісно-орієнтованого навчання, диференціація завдань за рівнем складності та відповідно до різного характеру діяльності.
6. Застосування методики формування та розвитку творчих умінь студентів відповідно до кредитно-модульної системи навчання.
7. Організація навчально-творчої діяльності студентів згідно з професійною спрямованістю завдань.
8. Наявність сприятливих умов для професійно-творчої діяльності “креативне середовище”, вільні невимушені обставини.
9. Відокремлення самостійної роботи студентів від роботи групами.
10. Визначення форм та методів спілкування зі студентами (евристична бесіда, дискусія, самостійна робота).
11. Створення методів заохочення та стимулювання професійно-творчої діяльності студентів молодших курсів.

Завдяки наведеним дидактичним умовам і може бути здійснено формування та розвиток творчих умінь студентів молодших курсів вищого навчального закладу у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики. Вказані дидактичні умови, їх різні аспекти можна використовувати на практичних заняттях з курсу загальної фізики.

Для реалізації програми формування та розвитку творчих умінь студентів молодших курсів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики викладач повинен під час планування навчального процесу враховувати особливості кожного заняття.

Тому ми вважаємо доцільним використати викладачу план для проектування проведення лабораторного заняття з курсу загальної фізики у вищому навчальному закладі.

План проектування проведення лабораторного заняття з курсу загальної фізики, спрямованого на розвиток творчих умінь студентів:

1. Виділити мету заняття.
2. Визначити систему дидактичних та розвивальних задач.
3. Виділити творчі уміння, формування та розвиток яких можливо здійснити в межах даної лабораторної роботи.
4. Обрати такі методичні прийоми, які якомога ефективніше дадуть змогу виконати дидактичні та розвивальні завдання.
5. Розподілити реалізацію функцій між викладачем та студентом.
6. Виділити роль методичних вказівок до лабораторних робіт з метою підвищення творчої самостійності студентів.
7. Створити комплекс дидактичного матеріалу з тренувальними вправами для активізації творчого мислення студентів.
8. Обрати комплекс наочних матеріалів, механізм дії, основні функції для кожного етапу заняття.
9. Розробити систему творчих завдань до лабораторної роботи з курсу загальної фізики.
10. Продумати методи, форми роботи із системою творчих завдань.
11. Визначити засоби, які активізують роботу студентів.
12. Визначити роль викладача, передбачити особливості заходів, які будуть застосовані на даному занятті.
13. З’ясувати особливості лабораторного обладнання, яке буде використане у процесі виконання лабораторної роботи.
14. Продумати додаткові можливості лабораторного обладнання для спрямування роботи студентів на розширення межі проведення експерименту.
15. Визначити засоби організації та контролю за роботою студентів, з уврахуванням індивідуального підходу.
16. Визначити функції студентів на кожному етапі заняття.
17. Проаналізувати обрані методичні завдання щодо реалізації мети та комплексу дидактичних та розвивальних завдань.

Розглянемо структуру методики проведення лабораторних робіт з курсу загальної фізики з метою розвитку творчих умінь студентів молодших курсів вищого технічного навчального закладу (рис. 2.3).

Як видно з рис. 2.3, запропонована методика проведення лабораторних робіт з курсу загальної фізики на молодших курсах вищого технічного навчального закладу з метою формування та розвитку творчих умінь студентів істотно підвищує ступінь самостійності студента.

Рис. 2.3 Структура методики проведення лабораторних робіт з курсу загальної фізики з метою розвитку творчих умінь студентів

Варто відзначити, що виконання студентами творчих завдань більш ефективне в разі ознайомлення їх з методами творчого пізнання.

Відповідно до парадигми особистісно-орієнтованого навчання творчі завдання, будуть диференційовані не тільки за ступінем складності, а й за видом діяльності.

Отже, запропонована методика формування та розвитку творчих умінь студентів вищого навчального закладу у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики має позитивно впливати на якість підготовки майбутніх фахівців та формувати творчу особистість студента.

Основні положення запропонованої методики наведено у працях [149], [150].

2.4 Система творчих завдань для лабораторних робіт з курсу загальної фізики

Творчість має стати фундаментальною основою сучасної діяльності людини. Отже, проблема впровадження елементів творчості на різних етапах навчання засобами кожного навчального предмета у вищому навчальному закладі нині стає особливо значущою.

Варто наголосити, що у вищому навчальному закладі є велика потреба у використанні творчих завдань у зв'язку з комп'ютерізацією, прогрес сьогодення вимагає високопрофесійних фахівців, які б могли швидко адаптуватись до швидкозмінних процесів зростання досягнень науки та техніки.

З метою розвитку творчих умінь студентів вищого технічного навчального закладу нами розроблено систему творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики, яка містить теоретичні та експериментальні творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій.

Саме лабораторні заняття з курсу загальної фізики дають великий спектр можливостей для розвитку творчих умінь студентів, [152; 160]. Адже студенти у процесі виконання лабораторних робіт мають змогу займатись конструюванням, модернізацією обладнання, вдосконаленням експерименту тощо. Крім того, в різноманітних формах діяльності застосовуються комп'ютерні технології: як джерело інформації, засіб наочності, обладнання для виконання лабораторної роботи, засіб контролю знань та ін.

Питання розвитку креативності студентів при навчанні фізики знайшли відображення в науково-методичній літературі.

Варто відзначити багатоплановість підходів до здійснення поставленої мети. Наприклад йдеться про творчі завдання з фізики для учнів школи з метою розвитку уміння аналізувати, систематизувати, робити узагальнення, уміння синтезувати, проектувати прилади чи установки.

Процес вирішення творчих завдань оптимізується у таких напрямах: спрямування розумової діяльності суб'єкта за допомогою підказок (недостатня інформація або актуалізація наявних знань і досвіду), формування гнучкості мислення суб'єкта, продукування загального позитивного ставлення до процесу розв'язання завдань.

Розроблено також, комп'ютерні програми імітаційних моделей дослідів, які мають дослідницький характер, удосконалено прилади, сконструйовано установки.

Разом з тим питання розвитку творчих умінь майбутніх фахівців (студентів вищого навчального закладу) потребує подальшого розроблення, зокрема під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики у вищому технічному навчальному закладі; цій проблемі присвячено роботи [156; 157; 162].

З погляду психології та з метою розвитку здібностей у педагогічній практиці необов'язково, щоб новий продукт, створений у процесі навчально-творчої діяльності студентів, мав глобальне значення.

Через свою необізнаність людина може винайти те, що вже винайшли інші багато разів. Однак, якщо для інших це не буде створенням чого-небудь нового, то для самого винахідника це безумовно нове досягнення.

З метою розвитку здібностей до творчості характер новизни не має значення, новизна може бути об’єктивною та суб’єктивною.

Існує різний підхід щодо, на якому саме етапі навчального процесу слід пропонувати творчі завдання.

Ми погоджуємось з твердженням доцільності застосувати творчі завдання на будь-якому етапі навчання, адже елементи творчості можна впроваджувати і для подання нового матеріалу, і для оцінювання рівня знань студентів, і для виконання тренувальних вправ, спрямованих на розвиток творчих здібностей студентів.

Отже, все сказане дає змогу зробити висновок, що творчі завдання можуть використовуватись на будь-якому етапі навчання, виконуючи при цьому навчальну, діагностичну та розвивальну функції.

Ми поставили завдання обґрунтувати систему творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики, спрямовану на розвиток творчих умінь студентів вищого технічного навчального закладу.

Творче завдання з погляду психології це не тільки навчальна вправа, а й стан суб’єкта, який має зрозуміти щось нове, до цього часу йому невідоме. Такий підхід дає змогу моделювати за допомогою творчих завдань будь-яку діяльність, що ставить перед суб’єктом вимогу щодо розуміння нової для нього інформації.

Система творчих завдань має містити не тільки теоретичні та експериментальні завдання, а й завдання з використанням комп’ютерних технологій. Вона має узагальнити досвід попередніх досліджень в цьому напрямі, використовувати сучасні досягнення науки та техніки.

Система повинна забезпечувати — можливість щодо використання творчих завдань на будь-якому етапі навчання; — варіативність завдань відповідно до теми лабораторної роботи; — індивідуальний підхід в навчанні студентів, що дає змогу врахувати їх здібності та інтереси.

Складаючи завдання до кожної лабораторної роботи, необхідно використовувати такі принципи:

— системності;
— генералізації інформації;
— наступності;
— індивідуалізації творчої діяльності (особиста значущість творчої діяльності; особисті якості, творчі здібності та можливості);
— індивідуального стилю творчого мислення;
— оптимізму;
— естетичності (гармонія, простота та краса).

Цей принцип одночасно є і критерієм творчої діяльності та регулятором самовиховання творчих здібностей особистості.

Складаючи систему творчих завдань, спрямовану на формування та розвиток творчих умінь студентів вищого навчального закладу, необхідно виходити з таких міркувань:

— ефективним засобом активізації творчої діяльності студентів молодших курсів є раціональний підбір завдань;
— складність завдань має нарощуватись поступово, тому що рівень самостійності студентів при виконанні кожного типу завдань різний;

—у міру того, як студенти засвоюють певні знання, уміння та навички, завдання до лабораторних робіт мають містити у собі проблемні завдання, виконання яких формує пізнавальний інтерес у студентів;

— завдання потрібно складати таким чином, щоб вони могли сприяти підвищенню позитивної внутрішньої мотивації професійно-творчої діяльності;

— запропоновані творчі завдання мають сприяти самостійному поглибленню та розширенню знань, умінь та навичок, професійних умінь та творчого мислення;

— особливу увагу слід приділяти професійній спрямованості творчих завдань.

Ураховуючи викладене, ми поставили завдання скласти систему творчих завдань до лабораторних робіт для студентів вищих технічних навчальних закладів. Формування творчої особистості потребує комплексного підходу, тому треба застосовувати декілька заходів розвитку творчих здібностей та використовувати різні напрями роботи зі студентами. Крім того, у зв'язку з комп'ютеризацією слід застосовувати творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій.

2.4.1. Дидактичні засади розроблення системи творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики

1. Складання творчих завдань таким чином, щоб охопити всі види діяльності, якими займаються студенти на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики.

2. Ознайомлення студентів із системою творчих завдань до лабораторних робіт спочатку (таким чином, відводиться достатньо часу на обмірковування вибору творчого завдання та методів виконання), теоретичними відомостями тощо, потім — виконання експериментальної частини, розрахунки, побудова графіків.

3. Можливість виконання творчих завдань на будь-якому етапі виконання лабораторної роботи.

4. Використання індивідуального підходу до кожного студента шляхом надання можливості самостійного вибору різнопланових завдань.

5. Необхідність диференціація творчих завдань за рівнем складності та засобами розв'язання.

6. Активізація самостійної роботи студентів.

7. Урахування особливостей кредитно-модульної системи навчання при складанні творчих завдань.

8. Використання досягнень сучасної науки та техніки для розроблення творчих завдань.

9. Застосування комп'ютерних технологій на будь-якому етапі навчання. Наприклад, це може бути віртуальна лабораторна робота, або виконання розрахункової частини реальної роботи, засіб наочності, моделювання фізичних процесів, тести для захисту лабораторної роботи, робота над теоретичними творчими завданнями, використання ПЕОМ як бази даних, довідник тощо.

10. Розроблення творчих завдань з урахуванням створення емоційного ставлення студентів до виконання творчого завдання.

Варто відзначити, що вищевказані дидактичні засади мають бути використані викладачем для розроблення творчих завдань для студентів молодших курсів вищого навчального закладу. Деякі з дидактичних засад можна застосувати і для розробці творчих завдань не тільки до лабораторних робіт з курсу загальної фізики, а й для вивчення інших дисциплін.

Ми пропонували студентам виконувати по одному завданню на вибір з кожної частини, на які розділені творчі завдання (рис.2.4), а саме: теоретичні, експериментальні, завдання з використанням комп'ютерних технологій.

Вважаємо доцільним такий підхід тому, що студент зможе вибирати творчі завдання, які йому найбільше підходять й з якими він найкраще справиться. Розглянемо творчі завдання більш

деталі

ті, сучасний погляд,

застос

х зв’язків, або

поши

дидактичних матеріалів

, карто

станням принципів і

прави

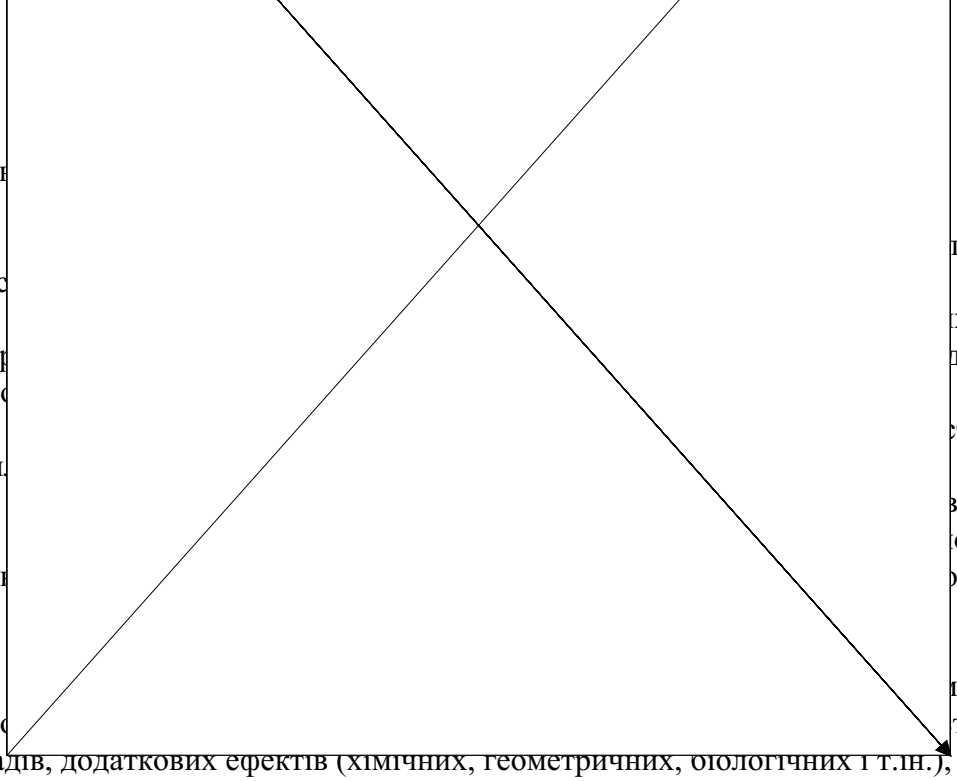
заної роботи, тощо.

овних понять, формул,

фізичн

раторної роботи тощо

).



ах: варіювати саму

устано

тосування нових

приладів, додаткових ефектів (хімічних, геометричних, біологічних і т.ін.), використання міжпредметних зв’язків.

2. Розробити нові технічні рішення, які мають практичне значення.

3. Додатковий експеримент за вибором (запропонувати обладнання для додаткового експерименту, додаткові величини, які можна знайти в ході експерименту, таблиці й графіки).

Творчі завдання з використанням комп’ютерних технологій:

1. Скласти програму для виконання розрахункової частини лабораторної роботи на комп’ютері, побудувати графіки, таблиці.

2. Розробити програму для віртуальної лабораторної роботи, з моделювання фізичних процесів.

3. Скласти тестові завдання для захисту лабораторної роботи на комп’ютері.

Розглянуті творчі завдання розроблені згідно із запропонованою структурою (рис. 2.4.) впроваджуються в практику навчання курсу загальної фізики студентів I-II курсів НАУ й показали свою ефективність. Результати висвітлені у роботах [158; 159].

Наведемо конкретні приклади творчих завдань до лабораторних робіт.

Лабораторна робота № 1 “Вивчення похибок фізичних вимірювань. Визначення густини тіл правильної геометричної форми”.

Теоретичні творчі завдання

1. За додатковою інформацією підготувати реферат з приводу використання різноманітних засобів вимірювання фізичних величин (штангенциркуля, мікрометра, терезів):

— історичні відомості, сучасний погляд, удосконалення засобів вимірювання фізичних величин у зв’язку з надбаннями науки та техніки.

— аналіз упровадження сучасних технологій для вдосконалення засобів вимірювання, систематизація фізичних процесів, завдяки яким відбувається вдосконалення.

2.Скласти задачу на тему лабораторної роботи, використати результати вимірювань:

— використати тіла іншої геометричної форми;

— визначити інші фізичні величини, які можна знайти на підставі результатів лабораторної роботи;

— розрахувати похибки для знаходження нових фізичних величин.

Рис. 2.4 Структура системи творчих завдань

3.Розробити тести для визначення рівня засвоєння навчального матеріалу з теми “Похибки фізичних величин”.

4.Використавши систематизацію похибок (систематична похибка, випадкова та промах) скласти фантастичне оповідання, де фізичні поняття мають риси живих істот на матеріалі виконуваної лабораторної роботи.

Експериментальні творчі завдання.

1. Запропонувати модель пристрою, яким би можна було вимірювання густину тіл правильної геометричної форми, виконував розрахунки похибок фізичних вимірювань.

2.Розробити додатковий експеримент з визначення питання однорідності тіла (чи має тіло всередині порожнину).

3. За допомогою прийомів фантазування запропонувати новий експеримент.

4. Провести уявний експеримент та знайти додаткові фізичні величини.

Творчі завдання з використанням комп’ютерних технологій.

1.Скласти програму розрахунку похибок фізичних вимірювань та визначення густини тіл правильної геометричної форми на комп’ютері.

2.За допомогою комп’ютерних технологій розробити програму тестування студентів для захисту лабораторної роботи “Визначення густини тіл правильної геометричної форми та вивчення похибок фізичних вимірів”.

Лабораторна робота № 2 “Визначення прискорення вільного падіння та дослідження розподілу випадкових величин.

Теоретичні творчі завдання

1. Підготувати реферат на тему “Різноманітні варіанти маятників”, використовуючи додаткові джерела інформації;

— маятники у різних видах діяльності людини;

— історичні відомості;

— сучасний погляд.

2. Розробити варіанти задач для знаходження прискорення вільного падіння, використавши прийом “навпаки”;

3.Використавши такі поняття, як прискорення вільного падіння, період коливань математичного маятника, гістограма виміряних значень, скласти питання для тестування.

4. Підготувати доповідь на тему ”Прискорення вільного падіння”;

— з погляду астрономії;

— з погляду біофізики;

— у світі цікавого.

5. Описати свої міркування та прогнозування щодо припущення відсутності сили тяжіння на Землі.

Експериментальні творчі завдання.

1. Запропонувати варіанти маятників, які б мали різне застосування.

2. Розробити модель установки математичного маятника для розрахунку прискорення вільного падіння, періоду коливань.

3. Удосконалити пристрій для виконання даної лабораторної роботи.

4. Знайти додаткові фізичні величини за експериментальними даними виконаної лабораторної роботи.

Творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій

1. Розробити програму для комп'ютера для виконання розрахункової частини лабораторної роботи.
2. Скласти програму графічної частини лабораторної роботи на комп'ютері.
3. Створити комп'ютерну модель математичного маятника.

Лабораторна робота № 3 "Вивчення динаміки обертального руху твердого тіла за допомогою маятника Обербека".

Теоретичні творчі завдання.

1. Підготувати доповідь на тему "Закони обертального руху, маятник Обербека":

- історичні відомості;
- застосування в різних галузях науки та техніки (сучасний погляд), наприклад, махове колесо, вентилятор авіаційного двигуна тощо.

2. За отриманими результатами лабораторної роботи скласти задачі на знаходження додаткових фізичних величин (використати основні фізичні поняття цієї роботи: момент сили, момент імпульсу, момент інерції, кінематичні характеристики обертального руху). Застосувати міжпредметні зв'язки, або розширення кола розв'язування за рахунок введення нових даних.

Наприклад, за даними лабораторної роботи знайти: силу натягу, знайти густину матеріалу, з якого зроблено тягарець; кінетичну енергію тягарця в момент удару.

3. Розробити дидактичний матеріал з творчими завданнями. Приклад показано на рис. 2.5.

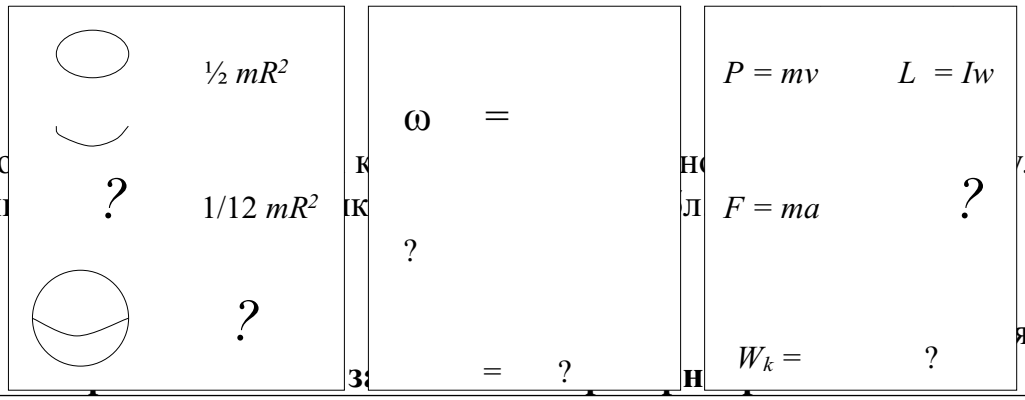


Рис. 2.5 Картки з творчими завданнями

4. Розро… к… но… ули використані у ви… ик… л… я.2.4 **за… н…**

Основні характеристики обертального руху			
Назва і позначення фізичних величин	характеристик обертального руху		Одиниці виміру в системі СІ

5. Придумати оригінальну гру на тему “Обертальний рух (закони, кінематичні та динамічні характеристики)”.

Приклад. Поділимо дошку на дві частини, з одного боку напишемо “поступальний рух”, з другого — “обертальний рух”. Сформуємо з групи дві команди. Виграє та команда, яка зможе дати більше правильних відповідей.

6. Скласти кросворд з використанням основних понять за темою лабораторної роботи (кінематичні й динамічні характеристики обертального руху).

7. Розробити варіанти задач з надлишковими та недостатніми даними, використовуючи такі поняття, як кутове прискорення, момент інерції, момент сили, кінематичні та динамічні характеристики обертального руху.

Експериментальні творчі завдання.

1. Запропонувати модернізацію лабораторної роботи, наприклад пристрій, який би мав підраховувати кількість обертів маятника Обербека, час падіння тягарця тощо.

2. Розробити додатковий експеримент, наприклад, тягарець опускати в рідину і т. і.

3. Проаналізувати установку маятника Обербека сучасного виконання, яка є в аудиторії, та порівняти її з установкою, розробленою раніше; які позитивні аспекти з’явились, завдяки яким фізичним поняттям забезпечується вдосконалення пристрою.

Творчі завдання з використанням комп’ютерних технологій.

1. Скласти програму для розрахунку моменту інерції та моменту імпульсу в лабораторній роботі “Вивчення законів динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека” на комп’ютері.

2. Розробити тестові завдання для контролю знань для захисту лабораторної роботи на комп’ютері (закони обертального руху).

3. Створити програмне забезпечення лабораторної роботи “Вивчення динаміки обертального руху твердого тіла за допомогою маятника Обербека” будь-якого етапу виконання роботи (перевірка успішності підготовки до роботи, розрахункова частина, задачі, рисунки, модель установки).

Лабораторна робота № 4 “Визначення відношення питомих теплоємностей газів C_P/C_V.

Теоретичні творчі завдання.

1.Підготувати додаткову інформацію у вигляді реферату на тему: “Спектр практичних задач, для розв’язування яких застосовують фізичні поняття молекулярної фізики та термодинаміки”:

— адіабатичний процес (знаходження швидкості поширення звуку в газах, течія газів у вхідних пристроях компресорів, турбінах і соплах реактивних двигунів, аеродинамічного нагрівання літального апарата тощо);

— показник адіабати;

— практичне застосування газових законів у аеронавігації.

2.Скласти задачі, використовуючи дані експерименту, при цьому варіювати різними хімічними речовинами, показниками степенів вільності та ін.

3. Розробити алгоритм розв’язування задач на знаходження показника адіабати , питомої, молярної теплоємності.

Експериментальні творчі завдання.

1. Запропонувати вдосконалення пристрою для виконання лабораторної роботи:

— подавати свою конструкцію затискачів, які були застосовані в роботі;

— внести пропозиції щодо поліпшення процесу наповнення водою рідинного манометра без пухирців;

— вирішити проблемну ситуацію, зробити так, щоб з манометра рідина не виливалась за великого тиску, який утворюється внаслідок накачування насосом повітря у балон (використати алгоритм розв’язування проблемних ситуацій).

2. Розробити модель пристрою для визначення показника адіабати за допомогою сучасних надбань науки та техніки.

3. Створити уявний експеримент з використанням нових додаткових фізичних величин, явищ, понять.

4. Запропонувати варіанти використання елементів установки:

— в інших галузях;

— фізичних, геометричних, хімічних ефектів;

— синтез декількох об’єктів;

— використання аналога.

Творчі завдання з використанням комп’ютерних технологій

1.Розробити тестові завдання для захисту лабораторної роботи “Визначення відношення питомих теплоємностей газів” на комп’ютері.

2.Скласти програму віртуальної лабораторної роботи на комп‘ютері для визначення показника адіабати.

3.Створити модель процесів молекулярної фізики та термодинаміки, які відбуваються у двигунах літаків тощо, за допомогою комп’ютерних технологій.

4.Розробити програмне забезпечення розрахункової частини лабораторної роботи.

Лабораторна робота № 5 “Визначення в‘язкості рідини”

Теоретичні творчі завдання.

1. На підставі додаткової інформації підготувати доповідь на тему: “Використання явищ перенесення в авіаційних пристроях” з використанням таких явищ:

— внутрішнього тертя рідини у різних галузях науки та техніки;

— дифузії;

— теплопровідності.

2. Скласти задачі на розрахунки коефіцієнтів внутрішнього тертя та обернені до них задачі на знаходження інших фізичних величин.

3. Розробити питання до вікторини за темою “Явища перенесення”.

4. Скласти кросворд з основних понять, які були використані в роботі.

Експериментальні творчі завдання

1. Запропонувати варіативність виконання лабораторної роботи з визначення коефіцієнта в’язкості рідини.

2. Подати пропозиції щодо вдосконалення методу виконання лабораторної роботи.

3. Розробити модель конструкції пристрою лабораторної роботи з визначення в'язкості рідини методом Стокса з урахуванням моменту вилучення кульок з рідини більш досконалим методом.

4. Запропонувати модернізацію лабораторної установки для визначення в'язкості рідини методом Стокса.

Творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій

1. Розробити варіант комп'ютерної лабораторної роботи з визначення коефіцієнта в'язкості рідини.

2. Скласти програму розрахункової частини лабораторної роботи для визначення коефіцієнта в'язкості рідини.

3. Створити програму тестування з теми: "Явища перенесення".

4. Проаналізувати переваги й додаткові можливості віртуальної лабораторної роботи для визначення коефіцієнта в'язкості рідини.

Лабораторна робота № 6 "Вимірювання електричних величин"

Теоретичні творчі завдання.

1. Підготувати реферат на тему: "Класифікація електровимірювальних приладів", відобразивши;

— принцип роботи;

— застосування електровимірювальних приладів;

— основні метрологічні характеристики;

— модифікації електровимірювальних приладів та їх вдосконалення, у зв'язку із застосуванням нових надбань науки та техніки.

2. Підготувати доповідь на тему: "Електрофізіологія — розділ біофізики".

3. Скласти задачі, використавши термінологію лабораторної роботи "Вимірювання електричних величин".

4. Запропонувати варіанти інших схем з електровимірювальними приладами.

5.Використавши картки з передніми панелями електровимірювальних приладів , скласти питання до тестування для захисту роботи.

Експериментальні творчі завдання

1. Запропонувати свій варіант установки для вивчення вимірювання електричних величин.

2.Подати пропозиції щодо вдосконалення обладнання, яке було використане у процесі виконання лабораторної роботи.

3.Скласти план додаткового експерименту з визначенням інших фізичних величин, які можна знайти на базі даних лабораторної роботи для вимірювання електричних величин.

4.Створити модель робочого місця студента для виконання вищевказаної лабораторної роботи.

Творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій

1.Розробити програму віртуальної лабораторної роботи, використавши картки з передніми панелями вимірювальних приладів.

2.Створити програмне забезпечення розрахункової частини лабораторної роботи "Вимірювання електричних величин"

3. Скласти тести для перевірки знань для захисту роботи.

Лабораторна робота № 7 “Вивчення магнітного поля соленоїда”

Теоретичні творчі завдання.

1.Підготувати доповідь на тему “Магнітне поле навколо нас”;

— застосування електромагнетизму у різних галузях науки та техніки;

— магнітна рідина;

— застосування явища електромагнетизму в медицині;

— магнітне поле з погляду астрономії.

2. Скласти задачі на базі понятійного апарату лабораторної роботи, використавши при цьому такі поняття, як магнітна індукція, соленоїд, струм, сила Лоренца, ефект Холла, постійна Холла, закон Біо-Савара-Лаплапса і т.ін.

3. Створити кросворд на основі фізичних понять, використаних у лабораторній роботі “Вивчення магнітного поля соленоїда”.

4. Зашифрувати основні поняття, використані у даній роботі у вигляді емблеми.

Експериментальні творчі завдання

1. Запропонувати додатковий експеримент для лабораторної роботи.

2. Подати пропозиції щодо вдосконалення обладнання лабораторної роботи, методу вимірювання.

3. Створити план модифікації лабораторного обладнання лабораторної роботи.

4. Використовуючи прийоми фантазування та банк фізичних ефектів придумати практичне застосування особливостей магнітного поля соленоїда.

Творчі завдання з використанням комп’ютерних технологій

1. Розробити програму виконання розрахункової частини лабораторної роботи “ вивчення магнітного поля соленоїда” на комп’ютері.

2. Скласти програму графічної частини лабораторної роботи “ вивчення магнітного поля соленоїду” за допомогою комп’ютера.

3. Створити програмне забезпечення перевірки знань студентів з теми лабораторної роботи.

Лабораторна робота № 8 “Дослідження напівпровідникового діода”

Теоретичні творчі завдання

1. Підготувати доповідь на тему “Застосування напівпровідникового діода”

— історичні відомості;

— зміна модифікацій напівпровідникових пристроїв з часом;

— електронно-дірковий перехід, його можливості та межі застосування.

2.Скласти фантастичне оповідання з рисунками, героями якого були б електрони та дірки, місце дії -— електронно-дірковий перехід.

3.Скласти розповідь від імені напівпровідникового діода, описати його пригоди та відчуття під час застосування у різноманітних пристроях.

Експериментальні творчі завдання

1. Запропонувати додаткові фізичні величини, які можна знайти на базі понятійного апарату лабораторної роботи.

2. Подати пропозиції щодо розширення поля експерименту.

3. Скласти перелік додаткових функцій, бажаних для випробувача малопотужних діодів та транзисторів, який використовується у даній роботі.

Творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій

1. Розробити програмне забезпечення ілюстрації фізичних процесів, які відбуваються в електронно-дірковому переході за допомогою комп'ютерної моделі фізичних процесів *p-n*-переходу.

2. Скласти програму тестування для захисту лабораторної роботи.

3. Розробити програму розрахунково-графічної частини даної лабораторної роботи.

Лабораторна робота № 9 "Визначення характеристик згасаючих коливань"

Теоретичні творчі завдання

1. Підготувати реферат на тему "Коливальні процеси":

— різноманітне застосування коливальних процесів у різних галузях діяльності людини;

— застосування пружин, їх різні модифікації.

2. Скласти задачі за темою лабораторної роботи.

3. Створити тести для захисту лабораторної роботи, використати основні характеристики згасаючих коливань.

4. Скласти свої варіанти таблиць для занесення розрахункових даних.

Експериментальні творчі завдання

1. Запропонувати вдосконалення пристрою для визначення характеристик згасаючих коливань.

2. Скласти план додаткового експерименту

— звернутися до іншого фізичного явища;

— змінити умови проведення експерименту;

— використати синтез декількох об'єктів.

3. Подати пропозиції щодо конструювання пристрою для визначення характеристик згасаючих коливань.

4. Запропонувати пристрій для визначення характеристик різних видів коливань.

5. Представити модель лабораторного обладнання для вивчення різних видів коливань у різноманітних умовах.

Творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій

1. Розробити програму для розрахункової частини лабораторної роботи.

2. Створити програмне забезпечення тестування рівня знань за матеріалами лабораторної роботи.

3. Скласти програму для виконання віртуальної лабораторної роботи "Визначення характеристик згасаючих коливань".

Лабораторна робота № 10 "Вивчення властивостей електромагнітних коливань в контурі"

Теоретичні творчі завдання

1. Підготувати реферат на тему "Механічні та електромагнітні коливання"

— спільні особливості механічних та електромагнітних коливань;

— практичне застосування електромагнітних коливань в аеронавігації;

— використання електромагнітних коливань у різних галузях діяльності людини.

2. Розробити на базі теоретичного матеріалу лабораторної роботи для визначення властивостей вільних електромагнітних коливань в контурі пізнавальну гру на зразок “Ерудит”.

3. Скласти розрахунково-графічні задачі на визначення характеристик сгасальних коливань.

4. Скласти свої варіанти таблиць для занесення розрахункових даних лабораторної роботи.

5. Створити логотип даної лабораторної роботи.

Експериментальні творчі завдання

1. Запропонувати додатковий експеримент на матеріалі даної лабораторної роботи з визначення інших фізичних величин.

2. Скласти алгоритм виконання віртуальної лабораторної роботи з вивчення властивостей коливань у контурі.

3. Внести пропозиції вдосконалення експерименту.

4. Розробити інший варіант виконання лабораторної роботи, застосувавши міжпредметні зв’язки.

5. Провести уявний експеримент із застосуванням властивостей електромагнітних коливань у різних галузях діяльності людини.

Творчі завдання з використанням комп’ютерних технологій

1.Розробити програмне забезпечення розрахунково-графічної частини лабораторної роботи.

2.Скласти програму для тестування рівня засвоєння знань на матеріалі “Електромагнітні коливання”.

3.Створити програмне забезпечення для віртуальної лабораторної роботи “Вивчення властивостей електромагнітних коливань у контурі”.

4.Зробити аналіз недоліків та переваг комп’ютерного варіанта лабораторної роботи.

5.Подати свої пропозиції щодо вдосконалення віртуальної лабораторної роботи “Вивчення властивостей електромагнітних коливань у контурі”.

Лабораторна робота № 11 “Вивчення інтерференції світла. Визначення радіуса кривизни лінзи та довжини світлової хвилі за допомогою кілець Ньютона”.

Теоретичні творчі завдання

1.Підготувати реферат на тему “Застосування інтерференції світла”:

— історичні відомості;

— явище інтерференції у природі та побуті;

— голограма;

— явище інтерференції у надбаннях сучасної науки та техніки.

2. Скласти задачі на теми “Хвилі, інтерференція, кільця Ньютона”.

3.Розробити тести для захисту лабораторної роботи.

4.Скласти фантастичне оповідання з різнокольоровими рисунками, героями якого були б сім кольорів, явище інтерференції і т.ін.

5.Скласти кросворд з основних понять теми “Інтерференція світла”.

Експериментальні творчі завдання

1. Запропонувати модернізацію лабораторного обладнання для демонстрації кілець Ньютона.

2. Знайти додаткові фізичні величини, які можна розрахувати за допомогою даного експерименту.

3. Скласти план уявного експерименту, використовуючи банк фізичних ефектів та прийоми фантазування.

4. Зробити аналіз двох різних типів пристроїв для вивчення явища інтерференції світла за допомогою кілець Ньютона:

— недосконалості у виконанні та експлуатації;

— переваги одного та іншого пристрою;

— недоліки та їх усунення у різних пристроях одного й того ж застосування.

Творчі завдання з використанням комп’ютерних технологій

1.Розробити програмне забезпечення розрахунково-графічної частини лабораторної роботи з визначення радіуса кривизни лінзи та довжини світлової хвилі.

2.Скласти програму для тестування рівня знань з теми “Інтерференція”.

3.Провести інформаційний пошук з метою знаходження інших комп’ютерних варіантів виконання лабораторної роботи з вивчення явища інтерференції світла.

Лабораторна робота № 12 “Вивчення дифракції світла”

Теоретичні творчі завдання

1.Підготувати реферат на тему “Дифракція світла”:

— історичні відомості;

— застосування явища дифракції у різних галузях діяльності.

2.Скласти тести для перевірки знань під час захисту лабораторної роботи на тему ”Дифракція світла”

3.Скласти задачі на теоретичному матеріалі лабораторної роботи, використавши такі поняття, як кутова дисперсія, роздільна здатність, постійна дифракційної гратки і т.ін.

4.Розробити кросворд з основних понять, які були використані у лабораторній роботі.

Експериментальні творчі завдання

1.Запропонувати додатковий експеримент, використавши;

— інші фізичні величини;

— зміну умов проведення експерименту.

2.Подати свої пропозиції щодо вдосконалення експериментального обладнання, потрібного для виконання лабораторної роботи.

3.Зробити аналіз двох різних пристроїв для вивчення дифракції світла, які є в лабораторії з метою з’ясування недоліків та переваг кожного з них.

Творчі завдання з використанням комп’ютерних технологій

1. Розробити програмне забезпечення розрахункової частини лабораторної роботи.

2. Скласти програму для тестування рівня знань матеріалу даної лабораторної роботи.

3. Створити комп'ютерний варіант лабораторної роботи з вивчення дифракції світла.

4. Розробити за допомогою комп'ютера рисунки обладнання двох варіантів виконання лабораторної роботи по вивченню дифракції світла.

Лабораторна робота № 13 "Вивчення поляризації світла. Перевірка закону Малюса та дослідження властивостей поляризованого світла"

Теоретичні творчі завдання

1.Підготувати доповідь на тему "Поляризація світла у різних видах діяльності людини":

— історичні відомості;

— застосування явища поляризації в сучасній техніці;

— рідкі кристали і явище поляризації.

2.Розробити творчу гру з використанням теоретичного матеріалу даної лабораторної роботи.

3.Скласти оригінальні задачі за темою "Поляризація світла".

4.Скласти кросворд з основних понять, які були використані в роботі: поляризація, подвійне променезаломлення, інтерференція поляризованих променів і аналізатор, полярізатор і т. ін.

Експериментальні творчі завдання

1.Запропонувати додатковий експеримент:

— із застосуванням обладнання призначеного для виконання лабораторної роботи;

— іншого обладнання лабораторії;

— інших матеріалів (рідких кристалів).

2.Подати пропозиції щодо вдосконалення;

— обладнання експерименту;

— методу вимірювання;

— графічно-розрахункової частини лабораторної роботи.

3.Зробити свої зауваження щодо виконання лабораторної роботи, що стосується:

— недосконалості експлуатації;

— недоліків конструкції;

— налагодження обладнання;

— методу вимірювання.

Творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій

1.Розробити комп'ютерне забезпечення тестування рівня знань теми лабораторної роботи з вивчення інтерференції світла.

2.Створити комп'ютерну програму для виконання розрахунково-графічної частини лабораторної роботи з вивчення поляризації світла.

3.Зробити комп'ютерний варіант експерименту з поляризації світла:

— пристрою лабораторної роботи;

— картини явища поляризації;

— подвійного променезаломлення світла;

— інтерференції поляризованих променів.

Лабораторна робота № 14 “Залежність опору металів та напівпровідників від температури”

Теоретичні творчі завдання

5.Підготувати доповідь на тему “Напівпровідники у різних галузях діяльності людини”:

— історичні відомості;

— застосування напівпровідників та металів у сучасній техніці;

— надпровідність;

— різні модифікації напівпровідникових пристроїв.

6.Розробити творчу гру з використанням теоретичного матеріалу лабораторної роботи.

7.Скласти оригінальні задачі, використавши основні поняття матеріалу лабораторної роботи .

8.Скласти кросворд з основних понять, які були використані у роботі: (домішкова провідність, заборонена зона і т.ін.)

Експериментальні творчі завдання

4.Запропонувати додатковий експеримент із застосуванням:

— обладнання даної лабораторної роботи;

— іншого обладнання лабораторії;

— при застосуванні інших матеріалів.

5.Подати пропозиції щодо вдосконалення:

обладнання експерименту;

— методу вимірювання;

— графічно-розрахункової частини лабораторної роботи.

6.Зробити свої зауваження щодо виконання лабораторної роботи, які стосуються;

— недосконалості експлуатації;

— недоліків конструкції;

— налагодження обладнання;

— методу вимірювання;

Творчі завдання з використанням комп’ютерних технологій

4.Розробити комп’ютерне забезпечення тестування рівня знань з теми лабораторної роботи з вивчення температурної залежності опору металів та напівпровідників.

5.Створити комп’ютерну програму для виконання розрахунково-графічної частини лабораторної роботи з визначення ширини забороненої зони.

6.Розробити комп’ютерний варіант моделювання фізичного процесу, який відбувається у напівпровіднику за підвищення температури:

— картину динаміки руху дірок та електронів.

Відзначимо, що творчі завдання для кожної лабораторної роботи можуть розрізнятися.

Дійсно, кожна лабораторна робота має свої особливості та можливості щодо творчості, тому це слід враховувати при складанні творчих завдань. Спільні аспекти ми намагалися відобразити в системі творчих завдань.

Під час виконання творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики, для студентів створюються умови, коли потрібно виконати перетворення, узагальнення, використати знання та уміння не тільки з фізики, але й з інших дисциплін, наприклад з інформатики або інших наук.

Виконуючи творчі завдання, студенти набувають уміння самостійної роботи, користуватись пошуковим апаратом науково-технічної інформації.

Для виконання творчих експериментальних завдань студентам необхідно не тільки добре знати фізичні закони, які описують даний лабораторний експеримент, але й уміти їх пристосовувати до нових ситуацій, комбінувати, перетворювати тощо .

Крім того, внаслідок виконання творчих завдань у студентів розвиваються уміння:

— аналізувати технічне рішення;

— критично аналізувати старі пристрої, обладнання лабораторних робіт;

— робити порівняння нового пристрою зі старим з метою з‘ясувати переваги та недоліки кожного;

— переносити позитивні моменти старої схеми, механізми, конструкції в нові умови застосування;

— проводити уявний експеримент, формувати у свідомості нові методи, пристрої, конструкції лабораторного обладнання;

— складати схеми, ескізи;

— організовувати лабораторний експеримент;

— формувати власне позитивне ставлення до навчально-творчої діяльності.

Роль викладача зводиться до постановки проблеми перед студентом і вирішення її відбувається за допомогою та під керівництвом викладача.

Під час консультацій студенти обговорюють з викладачем творче завдання, яке вони обрали.

Якщо студент має певний досвід творчої діяльності та прагне до самостійної праці, то такому студенту не потрібно надавати багато інформації про засоби виконання творчого завдання. Проте, слід відмітити, що таких студентів небагато, тому іншим потрібна допомога у визначенні теми виконання творчого завдання, складання плану виконання, спрямовування напрямів пошуків та подальшого редагування та коректування виконаного творчого завдання.

Викладач ставить завдання тільки в загальному вигляді, але решту роботи студенти виконують самостійно.

Усе це дає змогу набути студентам навичок науково-дослідної діяльності.

Зазначимо, що в процесі виконання творчих завдань до лабораторних робіт студенти стають перед проблемою, розв’язання якої потребує специфічного підходу .

Зважаючи на ці обставини, ми пропонуємо використати алгоритм виконання творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики для студентів молодших курсів вищого технічного навчального закладу.

Алгоритм виконання творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики

1. Аналіз та вибір творчих завдань студентами із врахуванням індивідуальних особливостей та схильностей студента.

2. Сформулювати міні-завдання в конкретних поняттях, символах, моделях структурах і т.ін.

3. Визначити бажаний результат, який необхідно отримати.

4. З'ясувати потребу знаходження недостатніх компонентів, визначення напряму пошуків.

5. Використати додаткові джерела інформації:

— додаткову літературу (наприклад, журнал "Рационализатор и изобретатель", "Наука и жизнь" тощо);

— послуги Інтернету.

6. Застосувати, залежно від обраного завдання евристичні методи організації мислення:

— синектику;

— метод фокальних об'єктів;

— прийоми фантазування;

— прийоми розвитку творчої уяви;

— теорію розв'язування винахідницьких задач;

— алгоритм розв'язування проблемних ситуацій;

— прийоми усунення технічних супепречностей.

7. Застосувати обрані методи, скласти план розв'язку завдання.

8. Виконати творче завдання до лабораторної роботи.

9. Перевірити виконане завдання, усунути недолікі та помилки.

10. Створити електронний варіант виконаного завдання.

Цей алгоритм корисний для виконання студентами творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики. Завдяки вищевказаному алгоритму, студенти молодших курсів мають змогу звузити напрям пошуків, організувати мислення таким чином, щоб активізувати творче мислення, а саме:

— виконання творчих завдань спонукає до формування творчої особистості студента й майбутнього фахівця;

— під час виконання творчих завдань у студентів формуються й розвиваються творчі уміння;

— студенти оволодівають навичками творчого мислення такими як генерування ідей, розвиток фантазії, аналіз, синтез і т.ін.

—для виконання творчих завдань з використанням комп'ютерних технологій студенти застосовують здобуті знання з майбутньої професії в нових умовах, що позитивно впливає на професійну підготовку.

Перспективи такого напряму: створення спільними зусиллями викладачів і студентів нових продуктів у вигляді комп'ютерних програм, які можна буде застосовувати в навчальному процесі;

— методичні розробки,

— експериментальні розробки,

— розроблення нових ідей;

— також залучення студентів до науково-дослідної роботи;

— підготовка та участь у науково-технічних конференціях;

— винахідництво.

Розроблення творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики для студентів вищого технічного навчального закладу показало, що завдання можуть бути диференційовані не тільки за складністю виконання, але й за типом діяльності (експериментальні, теоретичні та з використанням комп‘ютерних технологій).

Відповідно до парадигми особистісно-орієнтованого навчання у розробленій системі творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики для студентів вищого навчального закладу враховано індивідуальні особливості та здібності студента. Отже, застосування даної системи сприяє формуванню та розвитку творчих умінь студентів щодо диференціації особистості студента за рівнем сформованості творчих умінь, рівнем відповідних знань.

При застосуванні даної системи творчих завдань, необхідно враховувати психологічні особливості стадійності творчого процесу мислення: вибір завдань повинен здійснюватись на початковій стадії, а його виконання потребує більше часу, оскільки ідея могла визріти та пройти стадію інкубації і вже потім перейти у стадію інсайту.

У розробленні системи завдань враховано професійну спрямованість завдань, зокрема, завдання з використанням комп’ютерних технологій. Система містить також завдання, пов’язані з авіацією, фізичними процесами, що відбуваються у авіанавігації, що також сприяє професійній спрямованості навчально-творчої діяльності. Ці завдання розвивають як творчі, так й професійні уміння студентів, активізують допитливість, прагнення самоосвіти і т. ін.

Ознайомлення студентів з прийомами фантазування, прийомами розвитку творчої уяви, евристичними прийомами, теорією розв’язування винахідницьких завдань, алгоритмом розв’язування проблемних ситуацій сприяє стимулюванню та активізації творчого мислення. Дійсно застосування вищевказаних методів спрямовує напрямки пошуків розв‘язування творчого завдання на організацію творчого мислення студентів.

Доцільним і корисним допоміжним засобом для виконання творчих завдань є використання створеного алгоритму виконання творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики. За дотримування якого активізується творча уява студентів, стимулюється їх фантазія та спрямовується процес творчого мислення.

Зазначимо, що при виконанні творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики студенти молодших курсів вищого технічного навчального закладу набувають досвіду професійно-творчої діяльності, який відіграє позитивну роль у підготовці майбутнього фахівця.

2.5. Застосування комп’ютерних технологій для розвитку творчих умінь студентів у процесі виконання лабораторних робіт з фізики

Комп’ютерні технології нині використовують майже в усіх видах діяльності людини (на виробництві, в побуті, навчанні, для зв’язку, як джерело інформації, розваги та ін.) й швидко змінюються та вдосконалюються самі технічні пристрої ПЕОМ.

Використання комп’ютера, зокрема на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики вже міцно ввійшло у навчальний процес. Дійсно, комп’ютерні технології безперечно мають багато можливостей щодо експерименту, моделювання фізичних процесів та ін.

Сам студент стає дослідником-експериментатором, сам планує експеримент, уводить свої дані, втручається в проходження процесу. Стає можливим спостерігати на екрані дисплея ті фізичні явища, які неможливо виявити у традиційному фізичному експерименті. Зазначимо, що комп’ютер розширює межі експерименту, тобто надається можливість змінювати умови, схеми, середовища, об’єкти, матеріали дослідження.

Наприклад, у віртуальній лабораторній роботі з визначення в’язкості рідини, можна обрати іншу рідину, інший матеріал кульок, висоту падіння тощо.

Дослідження коливального контуру за допомогою комп’ютера дає змогу спостерігати вільні й вимушені електромагнітні коливання та їх графіки у разі змінювання параметрів приладів коливального контуру.

Відповідні програмні засоби спонукають до самоосвіти, активізують творчі здібності. Як відзначалось, електронно-обчислювальна техніка у навчальному процесі виконує ряд функцій:

— інтенсифікує навчання через індивідуалізацію та посилення наочності;

— підвищує рівень організації та ефективність контролю за пізнавальною діяльністю студентів;

— забезпечує формування умінь й навичок використання ЕОМ у майбутній професійній діяльності.

Проте, “живий” експеримент не можна замінити комп‘ютерним, оскільки реальна робота з приладами, схемами, інструментами, фізичними явищами та законами забезпечує експериментальний досвід (коли студент має можливість працювати руками), підсилює емоційно-образне сприйняття, є більш вражаючим джерелом наочності.

Отже, необхідне органічне поєднання “живого” та комп’ютерного експериментів з метою отримання якомога вагоміших у дидактичному сенсі результатів двох складових, причому кожна зі своїми незаперечними перевагами.

Для того щоб краще уявити суть фізичних процесів, потрібно скористатися моделюванням цього фізичного процесу.

Для вивчення фізики велике значення має наочність, тобто зіставлення явища, яке вивчається зорового образу.

Надання явищу безпосередньо сприйнятого зорового образу сприяє покращенню його вивчення, особливо це корисно для школярів і студентів молодших курсів, які ще не володіють певною мірою абстрактним мисленням.

Роль моделей у фізичній освіті не нижча від ролі експерименту. Розвинутий діалог з комп’ютером, графіка і анімація зробили комп’ютерний експеримент легко

керованим і наочним і тому ще більш привабливим в освіті. Машинна анімація робить “ кіно “ керованим, методи моделювання дозволяють показати зображення фізичних процесів за різних значень параметрів, причому сам студент може змінювати їх значення.

Таким чином, з’являється можливість створити не просто демонстраційний дослід, а активно виконуваний наочний “експеримент”, який можна назвати комп’ютерною лабораторною роботою.

Мета демонстраційного експерименту — ілюстрація явища, що вивчається, і встановлення якісних та кількісних закономірностей. Комп’ютерна робота не менш творча, ніж звичайна, просто в натурній роботі студенти мають справу з “живим” експериментом, а у віртуальній вони працюють з моделлю явища.

У процесі навчання студентів вищого технічного навчального закладу застосування комп’ютерних технологій має стратегічно важливе значення, оскільки спеціалізація багатьох факультетів безпосередньо пов’язана з роботою на комп’ютері. У НАУ до таких належать: факультет телекомунікацій та захисту інформації, факультет електроніки та систем управління, факультет інформатики й обчислювальної техніки та інформаційно-діагностичних систем та ін. Студенти інших факультетів (юридичного, факультету дизайну, екологічного, економічного, аерокосмічного та ін.) будуть обов’язково використовувати ПЕОМ у своїй професії, але як допоміжний засіб.

Розглянемо особливості використання комп’ютерних технологій у процесі навчання курсу загальної фізики у вищому технічному навчальному закладі.

Після огляду відповідної літератури можна зробити висновок, що комп’ютерні технології на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах використовують здебільшого для:

— тестування студентів до та після виконання лабораторної роботи;

— виконання віртуальних комп’ютерних лабораторних робіт;

— комп’ютерних демонстрацій фізичних явищ та законів, моделювання фізичних процесів за допомогою ПЕОМ;

— оброблення результатів реального або віртуального експерименту, побудови графіків та розрахунків похибок.

Різнобічнаі використання комп’ютерних технологій має враховувати парадигму особистісно-орієнтованого навчання а також розвиток творчих здібностей студентів.

У зв’язку з цим, нами були розроблені творчі завдання до лабораторних робіт з курсу загальної фізики, які студенти виконують на комп’ютері. У підрозділі 2.4. надається перелік творчих завдань до 14 лабораторних робіт з курсу загальної фізики для студентів молодших курсів вищого технічного навчального закладу.

Зупинимось на виконаних студентами вищевказаних творчих завданнях за допомогою комп’ютерних технологій. Одне з них — розроблення програми моделювання фізичного процесу.

Оскільки метою дослідження є розвиток творчих умінь базового, професійного та вищого ступенів студентів, було розроблено план, за яким студент мав виконувати творче завдання.

На першому етапі (базовий рівень) треба було проаналізувати існуючі програмні продукти і вибрати на свій розсуд такий, що відповідав би поставленому завданню. На другому етапі (професійний рівень) — опанувати правила роботи з відповідним програмним забезпеченням. Проявом креативних умінь вищого рівня стали розроблені студентами програми моделювання фізичних процесів, які відбувають у електронно-дірковому переході.

Наведемо конкретний приклад. Студентам факультету телекомунікацій та захисту інформації НАУ першого та другого курсів були запропоновані творчі завдання до лабораторних робіт, у тому числі й моделювання фізичних процесів, які відбуваються у електронно-дірковому переході, за допомогою комп'ютерних технологій. Комп'ютерну програму моделювання фізичних процесів, які відбуваються у *p-n* переході (рис. 2.6, 2.7) виконав студент першого курсу.

Студентам надавалась можливість поєднати поглиблення знань не тільки з фізики, але і з основами знань з майбутньої професії, яка безпосередньо пов'язана з комп'ютерними технологіями.

Рис. 2.6 Моделювання фізичного процесу p-n переходу за допомогою комп'ютерних технологій

Рис. 2.7 Моделювання виникнення p-n переходу

Під керівництвом викладача студентам треба було систематизувати, вести альтернативний пошук засобів розв'язування завдання, виділяти головне, підкоряти напрями пошуків поставленій меті. Поглиблюючи свої знання з майбутньої професії, вони підбирали таке програмне забезпечення, яке найбільш вдало давало змогу моделювати фізичні процеси, які відбуваються у p-n переході.

У програмі використано комп'ютерну анімація та звук; вона складається із восьми змінних рисунків, у яких показано динаміку фізичного процесу, який відбувається в електронно-дірковому переході, тобто моделювання фізичного процесу. Це творче завдання наведено у додатках повністю (рис. А.1.1- А.1.5)

Розглянемо виконання другого творчого завдання: а саме - розроблення програми віртуальної лабораторної роботи з курсу загальної фізики. Як приклад можна навести лабораторну роботу "Вимірювання електричних величин", яку виконав студент другого курсу (рис. 2.8).

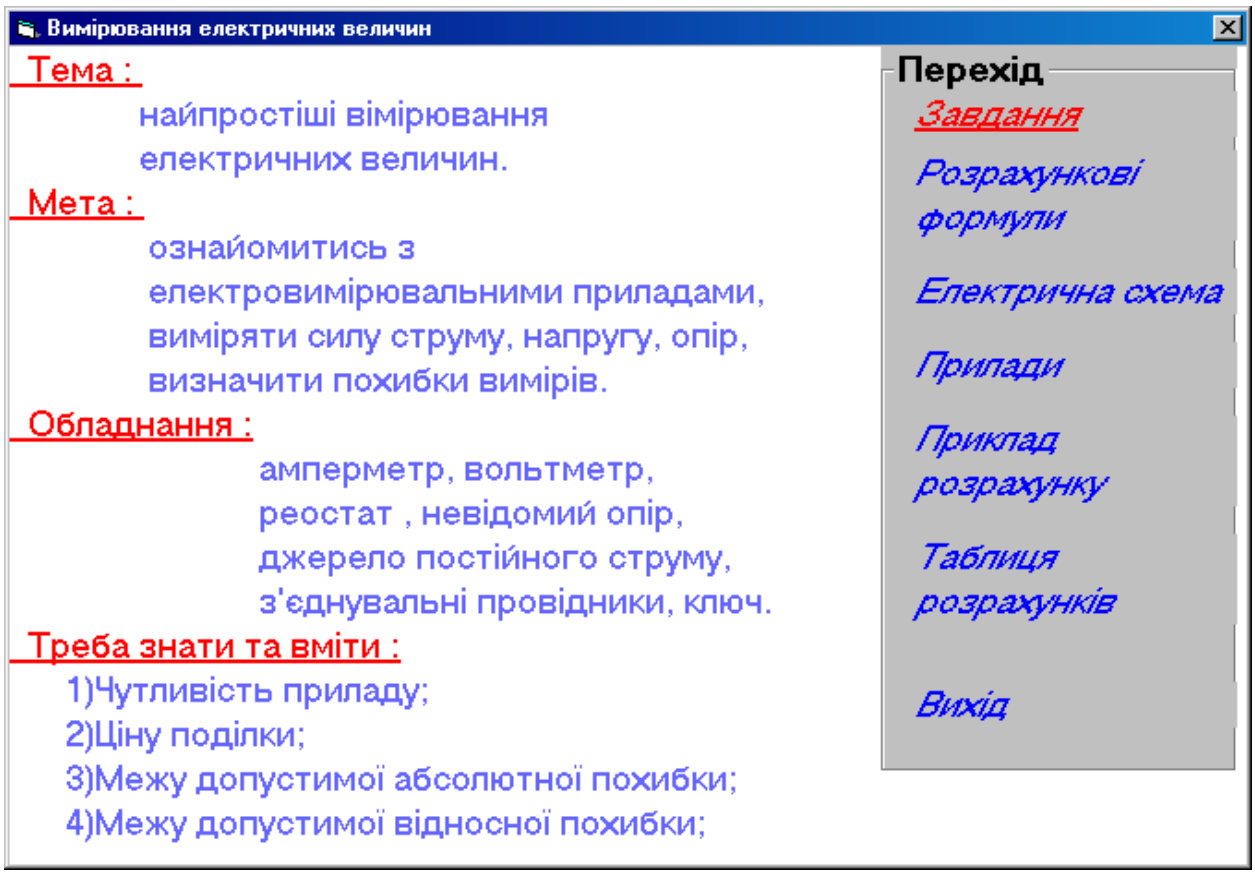


Рис. 2.8. Фрагмент віртуальної лабораторної роботи.

Віртуальна лабораторна робота з вимірювання електричних величин містить: електричну схему, приклади розрахунку, завдання, розрахункові формули, таблиці розрахунків, передні панелі електровимірювальних приладів.

Також окремо виділено фізичні поняття, які необхідно засвоїти в процесі виконання лабораторної роботи. З наведенням курсору на певні складові лабораторної роботи (прилади, схема, розрахункові формули і т.ін.), на екрані дисплея з’являється потрібна інформація (рис. Б.1-4). До зображення передньої панелі приладів, амперметра та вольтметра (рис. 2.9), студентам задають додаткові питання, щоб з’ясувати, яких саме даних бракує на рисунку для виконання лабораторної роботи.

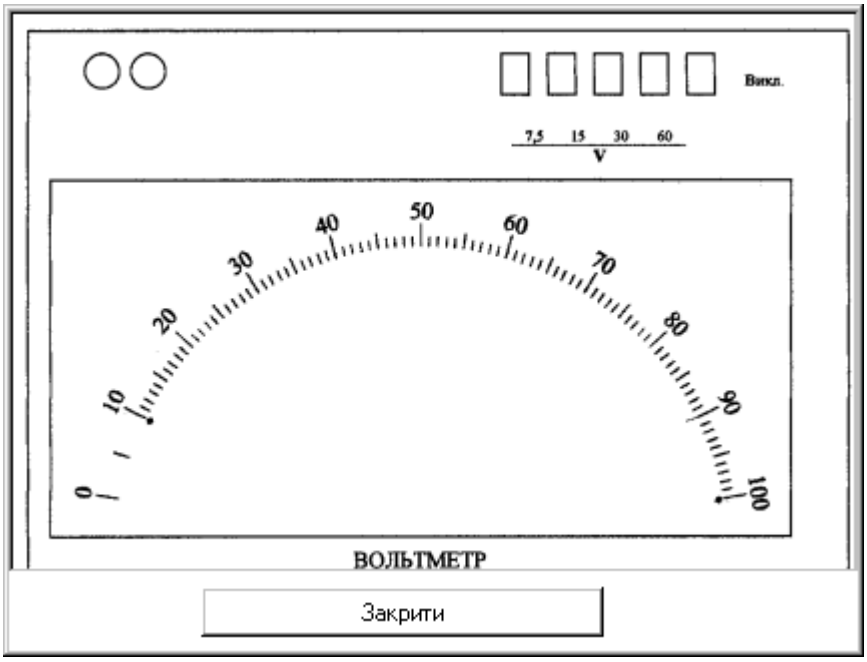


Рис. 2.9 Схематичний рисунок передньої панелі вольтметра.

До речі, цю лабораторну роботу ми маємо можливість виконувати у трьох варіантах:

1)як реальну лабораторну роботу з приладами за відповідною схемою;

2) розроблену нами лабораторну роботу творчого характеру без приладів за допомогою рисунків;

3) комп'ютерний варіант лабораторної роботи, виконаний студентом.

Варто відзначити, що на це доцільно звернути увагу студентів й запропонувати такі творчі завдання.

1.Зробити аналіз трьох варіантів лабораторної роботи: "вимірювання електричних величин".

2.Оцінити недоліки те переваги різних варіантів виконання лабораторної роботи.

3.Запропонувати свій варіант виконання лабораторної роботи.

4.Подати пропозиції щодо поліпшення та вдосконалення методів виконання лабораторної роботи.

Усі вимірювання студенти мають заносити у таблицю (рис. 2.10) для виконання розрахункової частини лабораторної роботи.

Обчислення виконувати за допомогою комп'ютера.

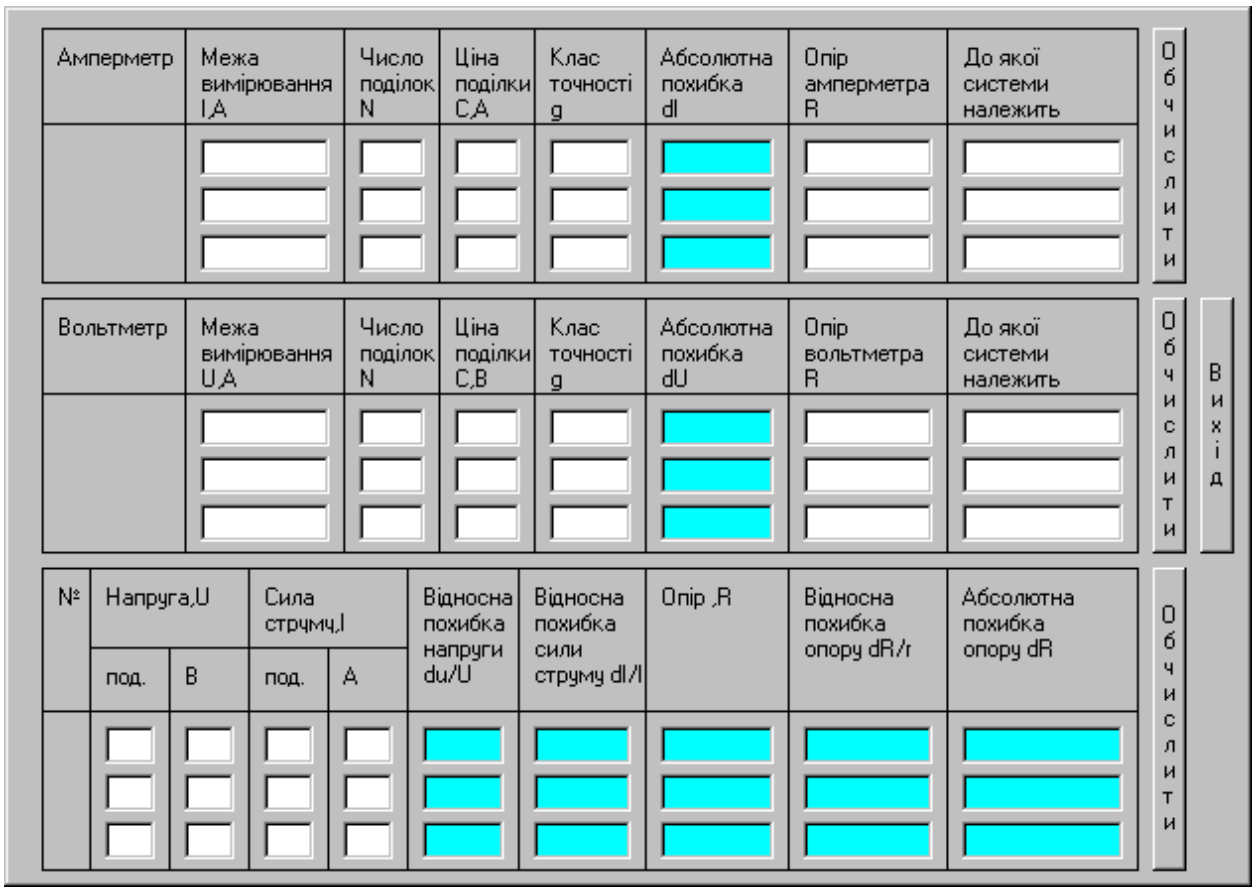


Рис. 2.10 Обчислення розрахункової частини лабораторної роботи за допомогою комп'ютерних технологій

Зрозуміло, що творче завдання моделювання фізичного процесу та розроблення віртуальної лабораторної роботи мають вищий рівень складності ніж, інші завдання, тому потребують від студента певної бази знань з програмування та володіння навичками роботи на комп'ютері на досить високому рівні, а також багато часу на виконання.

Слід зазначити, що таких студентів у кожній групі небагато від двох до п'яти, і зазвичай вони мають високі оцінки з усіх предметів.

Частиною студентів було розроблено програми комп'ютерного тестування рівня знань студентів. Наприклад, за розділом фізики "Коливання та хвилі, оптика". Тести містять питання з відповідних розділів та запропоновані варіанти відповідей, виконують оцінювання знань студентів.

Також було запропоновано комп'ютерну програму оброблення результатів реальної лабораторної роботи "Визначення моменту інерції тіл, що обертаються за допомогою маятнику Обербека", програму тестування на комп'ютері студентів на теоретичному матеріалі лабораторної роботи та ін.

Варто відзначити, що при виборі творчих завдань студенти віддають перевагу завданням з використанням комп'ютерних технологій і виконують їх з інтересом. Зважаючи на те, що комп'ютерні технології стануть частиною професії студентів, це зрозуміло.

Проте, не менш значущими мають бути творчі теоретичні й експериментальні завдання, та на жаль, невелика кількість студентів цікавиться виконанням саме таких завдань.

Під час виконання цієї роботи ми намагалися розвивати у студентів творчі уміння базового, вищого і професійного ступенів. Були з'ясовані особливості роботи викладача зі студентами з метою розвитку творчих умінь студентів:

— оскільки студенти ще не володіють уміннями науково-дослідної роботи, то викладачу треба керувати їх діяльністю;

— поставити конкретне завдання;

— розробити детальний сценарій виконання з конкретними рисунками і рекомендаціями;

—пропонувати такі творчі завдання тільки студентам, які мають певну базу знань у цій галузі;

— усім іншим студентам варто пропонувати творчі завдання меншої складності, тобто використати індивідуальний підхід.

Все сказане дає змогу зробити висновок, що для розвитку креативних умінь студентів ми можемо пропонувати навчально-творчі завдання, які будуть сприяти не тільки поглибленню знань і підвищенню інтересу до фізики, а й удосконалювати професійні уміння. До того ж студенти зможуть оволодівати початковими навичками науково-дослідної роботи.

Разом з тим у них розвивається креативність та дивергентне мислення. Відповідно відбувається формування творчої особистості студента, а це є головною стратегією досягання успіху в професійній сфері.

Перспективи такого напряму навчально-творчої роботи зі студентами це:

— формування та розвиток вищевказаних креативних умінь;

— розроблення студентами різноманітних програм для підтримання навчального процесу:

— моделювання фізичних процесів за допомогою комп'ютерних технологій,

— віртуальна лабораторна робота,

— демонстрація фізичних явищ та законів,

— тестування рівня знань під час захисту лабораторної роботи,

— задачі на тему лабораторної роботи,

— додатковий експеримент,

— доповідь, реферат,

— виконання розрахунково-графічної частини роботи на комп'ютері.

Також можна дійти висновку, що із впровадженням комп'ютерних технологій на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики з метою розвитку творчих умінь студентів треба враховувати такі аспекти:

— творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій слід пропонувати студентам молодших курсів у другому та третьому семестрах, оскільки вони вже здобули певну базу знань з інформатики і вміють створювати нескладні програми для комп'ютера;

— виконуючи творче завдання на комп'ютері, більшість студентів потребують допомоги викладача (щодо конкретизації завдання та коригування виконаного творчого завдання), але при цьому вони вибирають завдання самостійно;

— оскільки студенти молодших курсів ще не достатньо лпанували програмування, виконані ними творчі завдання не дуже складні і мають характер суб'єктивної новизни;

— проте, виконане творче завдання сприяє розвитку творчих умінь студентів та активізації їх самостійної роботи, а також дає змогу вибирати за власним бажанням те творче завдання, яке індивідуально більш прагне виконати кожний студент.

Отже, проведені дослідження мотиваційної сфери професійно-творчої діяльності студентів молодших курсів вищого технічного навчального закладу дають змогу зробити висновок про необхідність створення методики з використанням ПЕОМ, спрямованої на формування та розвиток творчих умінь студентів. Для виконання студентами творчих завдань з використанням комп'ютерних технологій викладач повинен ставити конкретне завдання, проте, зважаючи, що студенти першого та другого курсів ще не мають достатньої бази знань з програмування, їхні творчі роботи, як правило, носять характер суб'єктивної новизни та виконані на досить нескладному рівні.

Лабораторні роботи з фізики можуть бути як засобом формування і розвитку творчих умінь студентів, і форм та методів роботи у цьому напрямі багато, наприклад, одним з методів активізації навчально-творчої діяльності студентів є використання карток із зображенням вимірювальних приладів. Варто відмітити, що електронний варіант лабораторної роботи "Вимірювання електричних величин" був виконаний студентами й може бути застосований у навчальному процесі.

Особливості використання комп'ютерних технологій з метою розвитку творчих умінь студентів вищого навчального закладу у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики відображені у роботах: [151; 152; 161].

Висновки до II розділу

1. У процесі дослідження мотиваційної сфери студентів до професійно-творчої діяльності визначено умови підвищення внутрішнього типу мотивації студентів на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики.
2. У розробленні нової методики розвитку творчих умінь студентів, яка містить систему творчих завдань до лабораторних робіт та прийоми творчого пізнання, враховано індивідуальний підхід та професійну спрямованість. Створений алгоритм виконання творчих завдань сприяє підвищенню ефективності виконання творчих завдань студентами. Використання створених дидактичних основ розроблення системи творчих завдань є допоміжним засобом для викладачів щодо розроблення творчих завдань.
3. Розроблена програма розвитку творчих умінь студентів у процесі навчально-творчої діяльності та план проектування проведення лабораторного заняття з фізики, спрямованого на розвиток творчих умінь студентів дозволяє викладачам створювати та варіювати заходи щодо розвитку творчих умінь студентів.
4. Під час створення методичного забезпечення розвитку творчих умінь студентів на лабораторних заняттях з фізики розроблено дидактичні умови розвитку творчих умінь студентів.
5. Використання у навчально-творчій діяльності комп'ютерних технологій враховує професійну спрямованість завдань сприяє активізації самостійної роботи студентів. Оцінювання результатів виконання творчих завдань дало змогу визначити особливості методики запровадження комп'ютерних технологій на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики, зокрема при застосуванні відповідних творчих завдань.

Основні наукові результати розділу опубліковано у працях [149—163].

РОЗДІЛ III

ПЕДАГОГІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ

3.1. Організація та аналіз результатів формуювального експерименту.

Розглянемо особливості проведення експерименту у вищому навчальному закладі з метою формування творчих умінь студентів молодших курсів. Основні блоки структури педагогічного експерименту, його поетапне виконання показано. на рис.3.1.

Спочатку був проведений констатуючий експеримент Основні завдання констатуючого експерименту:

1) проаналізувати стан розвитку творчих умінь студентів;

2) мотивація опанування студентами творчого пізнання;

3) визначити критерії сформованості творчих умінь;

4) виділити конкретні творчі уміння, розвиток яких будемо досліджувати;

5) визначити рівні сформованості творчих умінь студентів;

6) розробити систему оцінювання рівня творчих умінь студентів;

7) за допомогою тестування студентів з'ясувати рівень сформованості творчих умінь до впровадження нової методики навчання, спрямованої на розвиток творчих умінь.

Необхідно враховувати, що психолого-педагогічні моделі викладача й студента більш складні ніж вчителя та учня у школі.

Індивідуальні характеристики студентів за деякими середніми параметрами більше відрізняються, ніж школярів.

Рис. 3.1 Структура педагогічного експерименту

Педагогічний експеримент у вищому навчальному закладі не завжди може охопити собою, на відміну від школи, всіх студентів одразу.

Найбільш характерною особливістю ситуації у вищому навчальному закладі стають відчутні різкі розбіжності особистісних характеристик викладачів порівнянно зі школою.

Для успішного проведення експерименту необхідно забезпечити досить високий рівень активності студентів. Це особливо важливо в умовах, коли для забезпечення проведення експерименту необхідна самостійна робота студентів. Активність студента забезпечується мотивацією його дій. Тому для успішної реалізації педагогічних цілей необхідно проаналізувати мотиваційну сферу навчальної діяльності студентів.

Одним з достовірних способів оцінювання стану сформованості творчих умінь є аналіз помилок у використанні тих умінь, які у ході навчального процесу не формуються. Першим кроком такого аналізу має стати визначення типових помилок, які допускають студенти в лабораторії.

Треба врахувати, що в навчальній лабораторії студент повинен проявити широкий спектр умінь. Крім того, лабораторні заняття за своєю структурою забезпечують більше самостійності, ніж практичні заняття та домашні завдання.

Для аналізу типових помилок, які були допущені студентами під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики. Група з п’яти експертів склала перелік найбільш типових студентських помилок, з якими доводиться стикатися викладачу в процесі проведення лабораторних занять.

Усього було проаналізовано 447 звітів про лабораторні роботи з курсу загальної фізики студентів вищого технічного навчального закладу перших та других курсів.

До основних помилок, які трапляються під час виконання та захисту лабораторних робіт з курсу загальної фізики відносяться наступні:

— помилки при оцінюванні характеристик вимірювального пристрою;
— допущені під час виконання вимірювань;
— визначенні одиниць виміру та їх запису;
— в поданні результату вимірювання;
— у розрахунках;
— у побудові графіків та формулюванні підпису до графіку;
— у побудові таблиць;
— у розрахунках похибок вимірювання;
— в аналізі отриманих результатів;
— у неохайному веденні записів;
— неповному формулюванні висновків;
— неточному формулюванні мети роботи.

Варто визначити такі аспекти навчальної діяльності студентів у процесі виконання лабораторних робіт, які мають бути враховані під час виконання лабораторних робіт.

Зокрема, недостатньо висвітленими аспектами у процесі виконання та захисту лабораторних робіт студентами молодших курсівслід вважати такі: студенти не проводять аналізу отриманих результатів; не пов’язують результати роботи з її метою; не обґрунтовують причини виникнення похибок вимірювання; не описують шляхів зменшення похибок вимірювання; не аналізують отримані результати; висновок записують як мету роботи.

Ці дані служать достатньою підставою для висновку, що традиційний підхід до навчання у технічних вищих навчальних закладах не забезпечує надійного формування важливих дослідницьких умінь базового ступеня.

Дійсно, для виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики за традиційною схемою формує обмежену кількість творчих умінь.

Розглянемо більш детально стан розвитку саме творчих умінь студентів молодших курсів вищого технічного навчального закладу.

Аналіз стану рівня творчих умінь студентів молодших курсів вищого технічного навчального закладу був проведений на основі аналізу та статистичного опрацювання результатів виконання контрольних завдань, які включали письмові опитування, аналіз протоколів лабораторних робіт, а також використання діагностуючих письмових й лабораторних робіт творчого характеру.

На початку дослідження нами було проведено тестування за методикою В. І. Андреєва з метою діагностики творчих здібностей студентів.

Результати тестування педагогічної оцінювання та самооцінювання творчих здібностей студентів молодших курсів наведено у табл. 3.1.

Аналіз цього дослідження показав досить низький рівень розвитку творчих здібностей студентів молодших курсів. Не мають досвіду творчої діяльності і, як наслідок, не мають розвинених творчих здібностей 89 % студентів. Мають творчі здібності та можуть використовувати цей потенціал 11 % студентів.

У процесі експерименту був проведений аналіз причин, які заважають студентам активно засвоювати знання, набувати умінь й навичок, які складають основу професійно-творчої діяльності.

При цьому ми виділили два типи причин низького рівня професійно-творчих умінь: об’єктивні та суб’єктивні.

У ході анкетування, інтерв’ю та бесідами зі студентами виявлено такі об’єктивні причини: слабкий зв’язок завдань до лабораторних робіт з майбутньою професією; відсутність творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики; завантаженість іншими дисциплінами та заборгованості з цих предметів; недостатня кількість вільного часу; незацікавленість цим видом занять.

Таблиця 3.1

Педагогічне оцінювання та самооцінювання творчих здібностей особистості

№ п/п	**Творчі здібності**	**Кількість балів, %**		
		1-3	4-5	6-9
	Мотиваційно-творча активність і спрямованість особистості			
1	**Допитливість**	17	72	11
2	**Прагнення до творчих досягнень**	48	40	12
3	**Прагнення до лідерства**	7	14	79
4	Прагнення до одержання високої оцінки творчої діяльності	23	72	5
5	Особиста значущість творчої діяльності	13	70	17
6	Прагнення до самоосвіти та виховання творчих здібностей	78	14	8
	Інтелектуально-логічні здібності			
7		12	79	9

	Здібності аналізувати та порівнювати			
8	Виділяти основне, головне	10	46	44
9	Описувати явища, процеси	27	38	15
10	Давати означення	45	47	8
11	Пояснювати, обґрунтовувати	32	63	4
12	Систематизувати, класифікувати	72	23	5
	Інтелектуально-евристичні здібності			
13	Генерування ідей	84	12	4

Продовження табл. 3.1

15	Здібність використання аналогій, продуктивність асоціацій	65	31	4
16	Бачення суперечностей, проблем	21	67	12
17	Перенесення знань та умінь у нові ситуації	78	19	3
18	Критичність мислення, здібність до оцінних міркувань	14	63	23
19	Здібність відмовитись від нав‘язливої ідеї, подолання інерції мислення	76	16	8
Світоглядні властивості особистості, які сприяють успішності творчої діяльності				
20	Здібність особистості до оволодіння методами творчого пізнання	54	39	7
21	Рангове місце творчості серед найбільш важливих для людини видів діяльності	74	21	5
22	Значущість творчої діяльності у професійній сфері	64	25	11
	Здібності особистості до самокерування у творчій діяльності			
23	**Самооцінювання творчих здібностей та досягнень**	**87**	**7**	**6**
24	**Здібність до корекції та перебудови діяльності**	**33**	**53**	**14**
25	**Самоконтроль,** комунікативно-творчі здібності	**24**	**64**	**12**

Продовження табл. 3.1.

26	**Здібність акумулювати та використовувати досвід творчої діяльності інших**	**12**	**78**	**10**
27	**Здібність до співпраці та взаємодопомоги у творчій діяльності**	**13**	**78**	**9**
	Естетичні властивості особистості			

28	**Прагнення досягати гармонії, красоти у результаті творчої діяльності**	**23**	**70**	**7**
	Індивідуальні властивості особистості			
29	**Працездатність особистості у творчій діяльності**	**25**	**77**	**8**
30	**Оцінювання результативності наукового пізнання**	**87**	**10**	**3**

До суб'єктивних причин належать: адаптація до системи навчального процесу у вищому навчальному закладі, на відміну від школи; уведення кредитно-модульної системи навчання; нераціональна організація свого часу студентами молодших курсів; сімейні обставини; незадовільні побутові умови; пропущення занять через хворобу, а частіше без причини.

З наведених вище об'єктивних причин ми вважаємо найбільш суттєвими такі: слабкий зв'язок завдань до лабораторних робіт з майбутньою професією; брак творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

Тому розробляючи методику навчання студентів, спрямовану на формування та розвиток творчих умінь, необхідно враховувати зазначені причини, зокрема, пропонувати студентам завдання творчого характеру які пов'язані з майбутньою професією; сприяти зацікавленості навчально-творчою діяльністю та дисципліною; розвивати допитливість, потребу до самовдосконалення.

Серед суб'єктивних причин найбільш значущими на нашу думку, такі: адаптація до системи навчального процесу у вищому навчальному закладі на відміну від школи; уведення кредитно-модульної системи навчання; нераціональна організація свого часу студентами молодших курсів.

Таким чином, проаналізувавши причини, які заважають студентам активно включитись у навчально-творчий процес, доходимо до такого висновку:

— у процесі професійно-творчої діяльності студентів мають місце об'єктивні та суб'єктивні причини, які заважать студентам активно включитись до процесу навчально-творчого процесу;

— для подолання цих причин необхідна система спеціально організованих та розроблених педагогічних заходів.

Для більш ретельного вивчення рівня творчих умінь нами були запропоновані спеціальні завдання творчого характеру. Виконання завдань має задовольняти такі вимоги — надавати інформацію про стан розвитку основних творчих умінь студентів та про ступінь підготовленості студентів.

Спочатку визначимо творчі уміння, які будемо діагностувати за допомогою відповідних творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики. Творчі завдання до лабораторних робіт для діагностування творчих умінь студентів наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Творчі завдання для лабораторних робіт та творчі уміння,

які формуються у процесі їх виконання

Перелік творчих завдань	**Творчі уміння, які формуються** в ході виконання	**Ієрархічна** послідовність творчих умінь
1.Скласти опорний конспект за матеріалом теоретичних відомостей	1.Систематизувати та групувати результати експерименту	**Творчі уміння базового ступеня** (78% студентів)
2.Запропонувати свій варіант подання результатів	2.Подавати результати у табличній та графічній формі	
3. Скласти план експерименту	3.Проводити статистичне планування експерименту	
4.Оформити звіт у вигляді реферату	4.Оформлювати результат у вигляді реферату	
5.Чітко формулювати мету виконаної роботи	5.Чітко формулювати мету роботи	
6.Підготувати доповідь, реферат з цієї теми	6. Провести інформаційний пошук додаткового матеріалу	
7. Розробити програму для обчислення результатів на ЕОМ	7. Програмувати та використовувати ЕОМ	Творчі уміння професійного ступеня (14% **студентів)**
8. Скласти програму для віртуальної лабораторної роботи, моделювання фізичного процесу, тестування, тощо	8. Вільно оперувати різними програмними продуктами комп'ютерних технологій, вибирати найбільш вдале програмне забезпечення відповідно до завдання	
9. Розробити програму виконання творчого завдання для ЕОМ	9.Критично аналізувати виконане завдання, проводити редагувати, виправляти помилки	

Продовження табл. 3.2

10.Сформулювати завдання експерименту	10.Абстрагувати, виділяти найбільш суттєве

11.Запропонувати модернізацію установки, обладнання	11.Уміння широко мислити, гнучко пристосуватись до фактів	Творчі уміння вищого рівня. (8% студентів)
12.Створити образ фізичного поняття цієї роботи, використовуючи прийоми фантазування	12. Стимулювати фантазію. Уміння бачити суттєво загальні озенаки різних явищ і помічати суттєву відмінність у подібних об’єктах	
13.Розробити емблему до роботи, кросворд з основних понять	13. Формувати складні структури з простих елементів (синтез), розкладати об’єкт (аналіз), комбінувати елементи	
14.Внести пропозиції щодо вдосконалення установки, обладнання, методу	14.Ставити нові проблеми у традиційній ситуації	

У ході констатуючого експерименту було з’ясовано, що більшість студентів мають базові творчі уміння, меншість — творчі уміння вищого та професійного ступенів. Дійсно, такий стан можна пояснити тим, що в експерименті брали участь студенти молодших курсів, тому рівень професійних творчих умінь низький, а розвитку творчих умінь вищого ступеня у навчальному процесі майже не приділяється уваги.

Візначимо, що в школі майбутні студенти не завжди мали змогу здобути знання з фізики на достатньо високому рівні. Це можна пояснити недостатністю висококваліфікованих вчителів, а в деяких школах взагалі бракує вчителів з фізики.

3.2. Аналіз результатів експериментального навчання

Експериментальне навчання було проведено за методикою, описаною у другому розділі.

Перейдемо безпосередньо до аналізу результатів експериментального навчання.

Відповідно до підвищення якості творчих умінь ми визначили три рівня сформованості творчих умінь: нижчий рівень, середній та вищий. Для переведення шкали зростання якості рівнів сформованості творчих умінь студентів у кількісну пропонуємо таку кількісну шкалу для вимірювання рівня творчих умінь студентів.

Систему оцінювання (у балах) рівня сформованості творчих умінь студентів молодших курсів вищого навчального закладу подано у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Система оцінювання рівня сформованості творчих умінь студентів

Кількість балів	Рівень сформованості творчих умінь студентів
1—10	**Нижчий**
11—20	**Середній**
21—30	**Вищий**

Для виявлення ефективності запропонованої методики розвитку творчих умінь студентів у вищому технічному навчальному закладі скористуємось критерієм Стьюдента.

Сформулюємо гіпотезу: експериментальні дані рівня творчих умінь студентів мають статистично достовірну різницю до та після експериментального навчання за відповідною методикою.

Інакше кажучи, введення нової методики навчання має істотно підвищити рівень творчих умінь студентів вищого технічного навчального закладу. Наведемо значення рівнів творчих умінь студентів до та після експериментального навчання для однієї групи студентів вищого навчального закладу факультету телекомунікацій та захисту інформації (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Рівні сформованості творчих умінь студентів до та після експериментального навчання

Умовне позначення студента	Кількість балів до експерименту	Рівень творчих умінь	Кількість балів після експерименту	Рівень творчих умінь
1	15	С	27	**В**
2	7	Н	9	**Н**
3	9	Н	18	С
4	25	В	26	В
5	9	Н	18	С
6	12	С	14	С
7	2	Н	12	С
8	15	С	18	С
9	16	С	19	С
10	1	Н	4	Н
11	12	С	17	С
12	4	Н	11	С
13	8	Н	14	С
14	17	С	19	С

Примітка: Н — нижчий рівень; С — середній рівень; В — вищий рівень.

Продовження табл. 3.4

15	6	Н	13	С
16	8	Н	11	С
17	18	С	29	В
18	14	С	24	В
19	8	Н	15	С
20	9	Н	16	С
21	10	С	19	С

22	3	Н	12	С
23	7	Н	14	С
24	12	С	18	С
25	9	Н	19	С
26	15	С	17	С
27	11	С	18	С
28	2	Н	8	Н
29	20	С	25	В
30	24	В	28	В

Підрахування вибіркової дисперсії для обох вибірок дало такі результати: для експериментальних даних до експерименту вона становила 48,51 після проведення формувального експерименту 36,05 [119, с.561].

Як бачимо дисперсія зменшується після експерименту, що дає змогу зробити висновок про зменшення відхилення від середньої величини та розкид даних.

Розрахунок критерію Стьюдента за формулою (1), наведено [119, с.570] становить tt

Аналогічні результати були отримані й у інших експериментальних групах студентів. Це дає змогу зробити висновок, що експериментальні дані до та після експерименту статистично достовірно розрізняються.

Отже, висунута нами гіпотеза підтвердилась, тобто введення нової методики навчання, спрямованої на формування та розвиток творчих умінь студентів вищого технічного навчального закладу відчутно підвищує рівень сформованості творчих умінь студентів.

Таким чином бачимо, що доцільно вводити запропоновану методику навчання з метою розвитку творчих умінь студентів молодших курсів для підвищення рівня процесу навчання у вищому навчальному закладі на вищій якісний рівень.

Ураховуючи, що в умовах кредитно-модульної системи навчання у вищому навчальному закладі як системи більш прогресивної, орієнтованої на збільшення можливостей студента у навчанні, зокрема, можливість одержати освіту також за кордоном, розвиток творчих здібностей студента відіграє не меншу роль, ніж нагромадження тільки запасу суми знань.

Проведемо діагностику результатів експериментального навчання за допомогою іншого статистичного методу [47; 165; 166; 118; 119].

Для порівняння відсоткових розподілів експериментальних даних скористаємось “хі - квадрат критерієм” - $\chi 2$ [166, с.127] . Експериментальні дані наведено у табл. 3.5.

Таблиця.3.5

Рівні сформованості творчих умінь студентів до та після експериментального навчання (розподіл у відсотках)

Рівень творчих умінь до експерименту	Кількість студентів , %	Рівень творчих умінь після експерименту	Кількість студентів , %
Вищий	7	Вищий	15
Середній	40	Середній	68
Нижчий	53	Нижчий	17

Як видно з табл. 3.5, значно підвищився середній рівень —28 %, у той час, як нижчий рівень зменшився на 36 %, вищій рівень збільшився на 8%.

На діаграмі (рис. 3.2) відображено залежність рівнів сформованості творчих умінь студентів до експерименту та зміну розподілів рівнів сформованості творчих умінь після експериментального навчання (рис. 3.3).

Рис. 3.2 Розподіл рівнів сформованості до експерименту

Рис. 3.3 Розподіл рівнів сформованості після експерименту

Перейдемо до перевірки загальної гіпотези. Гіпотеза дослідження полягає в тому, що запровадження методики організації навчально-творчої діяльності студентів із забезпеченням дидактичних умов розвитку творчих умінь студентів забезпечить підвищення ефективності та якості процесу фундаментальної підготовки студентів вищих навчальних закладів.

Сформулюємо гіпотези. Н0: розподіл рівнів сформованості творчих умінь студентів до впровадження нової методики навчання та після не розрізняється між собою; Н1: розподіл рівнів сформованості творчих умінь студентів до впровадження нової методики навчання та після розрізняються між собою.

Розрахуємо емпіричні та теоретичні частоти кожного значення (табл. 3.6, 3.7):

$$fA \cdot 0,5 = 11;$$
$$fБ \cdot 0,5 = 11;$$
$$fB \cdot 0,5 = 54;$$
$$fГ \cdot 0,5 = 54;$$
$$fД \cdot 0,5 = 35;$$
$$fE \cdot 0,5 = 35.$$

Таблиця 3.6

Рівні творчих умінь до та після експерименту і їх суми

Рівень творчих умінь	До експерименту %	Після експерименту %	**Суми**
Вищий	**7 А**	**15 Б**	22
Середній	**40 В**	**68 Г**	108
Нижчий	**53 Д**	**17 Е**	70
Суми	100	100	200

Розрахунки табл. 3.5 були обчислені на підставі експериментальних даних, наведених у табл. 3.4, де відображено стан рівнів сформованості творчих умінь студентів до та після експериментального навчання (у відсотках).

Для проведення подальших обчислень необхідно знайти емпіричні та теоретичні частоти кожного значення.

У табл. 3.7 наведено розрахунок емпіричних і теоретичних частот кожного значення. Виділене число і буде емпіричною величиною $\chi 2$.

Число степенів вільності визначаємо за формулою

V k-1) · (c-1),

k - кількість розрядів признаку ;

c - кількість порівнюваних розподілів; V=2, для даного випадку.

За таблицею критичних значень для V=2 [158, с.328]:

$\chi 2$

$\chi 2$емп $\chi 2$емп. > $\chi 2$кр.

Відповідь: Н1 приймається.

Таблиця 3.7

Емпіричні та теоретичні частоти кожного значення.

Комірки таблиці	Емпірична частота fe	Теоретична частота ft	(fe-ft)	(fe-ft)2	(fe-ft)2/ft
А	7	11	-4	16	1,45
Б	15	11	+4	16	1,45
В	40	54	-14	196	3,62
Г	68	54	+14	196	3,62
Д	53	35	+18	324	9,25
Е	17	35	-18	324	9,25
Суми	200				28,64

З цього випливає, що гіпотеза про значні зміни, які відбулися у результаті впровадження нової методики навчання експериментально підтвердилась: рівень творчих умінь студентів підвищився. Це можна стверджувати, припускаючи похибку, яка не перебільшує 0,001.

У ході додаткового експерименту ми поставили завдання дослідити: чи має зв‘язок успішність у навчанні з фізики щодо рівня сформованості творчих умінь студентів молодших курсів вищого технічного навчального закладу.

Для вирішення цього завдання використаймо кореляційний аналіз, зокрема метод статистичного опрацювання експериментальних даних — розрахунок коефіцієнта кореляції Пірсона [43, с.107].

Результати експериментального навчання, тобто рівні сформованості творчих умінь групи студентів та їх підсумкова семестрова модульно-рейтингова оцінка з фізики наведено у табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Рівні сформованості творчих умінь студентів після експериментального навчання та підсумкові семестрові модульні оцінки з фізики студентів групи першого курсу

Умовне позначення студента	Рівень творчих умінь студентів після експерименту	Семестрова підсумкова модульна оцінка з фізики студентів першого курсу
1	27	77
2	9	50
3	18	63
4	26	73
5	18	75
6	14	58
7	12	63
8	18	71
9	19	58
10	4	61
11	17	54
12	11	50

13	14	58
14	19	78
15	13	56
16	11	62
17	29	74
18	24	71
19	15	60
20	16	58
21	19	67
22	12	62
23	14	58
24	18	68
25	19	67
26	17	69
27	18	72
28	8	62
29	25	74
30	28	79

За розрахунковою формулою [43, с.107] ми визначили, що коефіцієнт кореляції Пірсона rxy Таким чином, існує сильний прямий позитивний кореляційний зв'язок між рівнем творчих умінь та успішністю навчання з фізики студентів вищого навчального закладу.

Проте, треба зазначити, що існують випадки, коли студенти з високим рівнем сформованості творчих умінь мають низькі оцінки у навчанні і навпаки, студенти, які успішно навчаються, мають низький рівень творчих умінь.

Такі випадки трапляються досить рідко і, як правило, студенти здатні на ефективну творчу діяльність у навчальному процесі також набирають досить велику кількість балів.

Запропонована методика розвитку творчих умінь студентів на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики може бути використана для студентів з різним рівнем підготовки та рівнем сформованості творчих умінь студентів молодших курсів вищого навчального закладу. Розроблений варіант методики спрямовано на розвиток творчих умінь (базового, професійного та вищого ступенів) у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики у студентів вищих технічних навчальних закладів.

На початку експериментального навчання проводилось дослідження стану сформованості творчих умінь студентів вищого навчального закладу з метою подальшого аналізу після впровадження запропонованої методики навчання. Результатом цього дослідження стало з'ясування такого становища, за якого більшість студентів, приблизно 93 % мають середній та нижчий рівні сформованості творчих умінь, при цьому нижчий рівень становить 53%. Таке становище стає передумовою необхідності впровадження нової методики, спрямованої на формування та розвиток творчих умінь студентів.

У результаті експериментального навчання було підтверджено гіпотезу, висунуту нами на початку: " запровадження методики організації навчально-творчої діяльності студентів із забезпеченням дидактичних умов розвитку творчих умінь студентів забезпечить підвищення ефективності та якості процесу фундаментальної підготовки студентів вищих навчальних закладів. "

Експериментальне навчання підтвердило ефективність запропонованої методики. Набуття студентами професійно-творчих умінь середнього та вищого рівнів сформованості забезпечило позитивний результат (83 %).

У ході експериментального навчання був виявлений сильний прямий позитивний кореляційний зв'язок між рівнем творчих умінь та успішністю навчання з фізики студентів вищого навчального закладу.

Використання цієї методики можливе у будь-якому семестрі, а окремі його аспекти — на будь-якому етапі навчання курсу загальної фізики. Запропонована методика спрямована на особистісно-орієнтоване навчання, на індивідуальний підхід до кожного студента з урахуванням особливостей кожного з них. Застосування розробленої методики розвитку творчих умінь студентів дало позитивні результати в умовах кредитно-модульної системи навчання у вищому навчальному закладі.

Завдання, які ставились перед студентами у процесі експерименту, сприяли підвищенню інтересу до дисципліни, активізації творчої діяльності студентів та поєднанню професійної діяльності з творчою.

Ураховуючи парадигму особистісно-орієнтованого навчання, за цією методикою кожний студент має можливість вибирати те завдання, яке йому більше підходить індивідуально. Перед виконанням студентами творчих завдань варто ознайомити їх з прийомами творчого пізнання та евристичними методами активізації творчого мислення. Застосування теорії розв'язування винахідницьких задач, алгоритму розв'язування проблемних ситуацій, банку усунення технічних суперечностей, прийомів фантазування та евристичних методів, таких як морфологічний аналіз, синектика тощо, служать допоміжними засобами організації процесу мислення та активізації творчого мислення.

Використовувати розроблену методику розвитку творчих умінь студентів у процесі виконання лабораторних занять з курсу загальної фізики доцільно не тільки на молодших курсах, а й на старших. Це сприятиме досягненню більш яскравих результатів, зокрема в науково-дослідній діяльності, винахідництві та ін.

Результати експериментального навчання дають змогу зробити висновок, що в умовах кредитно-модульної системи навчання доцільно впроваджувати методику, спрямовану на розвиток професійно-творчих умінь студентів вищого навчального закладу.

Використання цієї методики формування та розвитку творчих умінь студентів забезпечує високий рівень самостійності студентів.

Відповідно до проведеного дослідження, пропонуємо такі рекомендації:

- розроблена методика вносить певний вклад у дидактику фізики й може бути використана на будь-якому етапі навчання фізики,
- створення комплексу дидактичного матеріалу, спрямованого на формування та розвиток творчих умінь, дидактичний матеріал поділити за напрямами:
  - — дидактичний матеріал для тренувальних вправ;
  - — захисту лабораторної роботи;
  - — тестування з метою з'ясування рівня сформованості творчих умінь студентів;
  - — дидактичний матеріал, який містить творчі завдання до лабораторних робіт з курсу загальної фізики;

— дидактичний матеріал для студентів як допоміжний засіб для розв’язання творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики, який містить основні прийоми творчого пізнання (банк усунення технічних суперечностей, теорія розв’язування винахідницьких задач, алгоритм розв’язування проблемних ситуацій;

— дидактичний матеріал для викладача з основними методичними прийомами організації навчального процесу з метою формування та розвитку творчих умінь студентів молодших курсів вищого технічного навчального закладу у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики;

○для успішного формування професійно-творчих умінь необхідно підвищити внутрішній тип мотиваційної сфери студентів молодших курсів вищого технічного навчального закладу. Створенню такої мотивації у студентів сприяють такі педагогічні умови:

— зв’язок завдань до лабораторних робіт з майбутньою професією;

— ускладнення завдань з метою розвитку допитливості;

— творчий пошук та професійний інтерес студентів;

— розвиток потреби у самовдосконаленні;

— бажання вести пошук нових нетрадиційних рішень;

○враховувати, що в умовах кредитно-модульної системи навчання у студентів недостатньо часу на виконання великих за обсягом творчих завдань;

○подальшої розробки, на наш погляд, потребують аспекти розвитку професійно-творчої діяльності студентів:

— розробити систему заходів заохочення творчої діяльності студентів;

— забезпечити оцінювання творчих робіт студентів за допомогою експертної комісії, якщо виконане завдання виходить за межі предмета загальної фізики;

— знаходити можливість упровадження більш удалих творчих робіт студентів у навчальний процес;

— дослідити стан рівня професійно-творчої діяльності студентів у процесі навчання на старших курсах.

Висновки до ІІІ розділу

1. У результаті проведення констатуючого експерименту проаналізовано стан сформованості творчих умінь студентів до експериментального навчання: більшість студентів (приблизно 93 %) має середній та нижчий рівні сформованості творчих умінь, при цьому нижчий рівень — 53 %.

2. Організація та аналіз результатів формувального експерименту, в ході якого здійснювалось впровадження нової методики розвитку творчих умінь, яка містить творчі завдання, показали загальну тенденцію підвищення рівня сформованості творчих умінь студентів на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики. Експериментальне навчання підтвердило ефективність запропонованої методики. Оволодіння студентами професійно-творчими уміннями середнього та вищого рівнів сформованості дало позитивний результат — (83 %).

3 Аналіз результатів додаткового експерименту з визначення ефективності впровадження нової методики показав, що існує сильний прямий позитивний кореляційний зв'язок між рівнем творчих умінь та успішністю навчання з фізики студентів вищого навчального закладу.

4. У результаті експериментального навчання було підтверджено, висунуту нами гіпотезу. Розроблена методика допомагає підвищити якість професійної підготовки студентів на більш високий рівень та успішність навчання студентів з курсу загальної фізики.

5. Результати педагогічного експерименту довели доцільність та необхідність використання розробленої методики. Застосування розробленого методичного забезпечення розвитку творчих умінь студентів дозволяє розширити межі професійно-творчої діяльності студентів, підвищити інтерес до фізики, поглиблювати знання з майбутньої професії та використовувати їх у нових умовах.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Результати теоретичного та експериментального дослідження підтверджують висунуту гіпотезу і дозволяють сформулювати такі висновки.

1. Проведено аналіз психолого-педагогічних аспектів теорії та практики формування і розвитку творчих умінь студентів під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики у вищих технічних навчальних закладах, який засвідчив, що врахування психолого-дидактичних особливостей навчально-творчої діяльності студентів, а саме: стадійності творчого процесу, створення умов підвищення внутрішньої мотивації професійно-творчої діяльності студентів, застосування прийомів фантазування, теорії розв'язання винахідницьких завдань, алгоритму розв'язання проблемних ситуацій, банку усунення технічних суперечностей та евристичних методів (мозкового штурму, методу синектики) сприяє підвищенню рівня сформованості всієї ієрархічної послідовності творчих умінь студентів та успішності навчання з фізики.

2. Теоретично обгрунтовано, що запровадження розробленої методики із системою творчих завдань дає змогу індивідуалізувати та диференціювати процес навчання, значно розширити професійно-творчу діяльність студентів, забезпечує високий рівень самостійності студентів.

3. Розроблено:

— структуру методики проведення лабораторних занять з фізики з метою розвитку творчих умінь студентів, основними складовими якої є система творчих

завдань та ознайомлення студентів з прийомами творчого пізнання;

— систему творчих завдань до лабораторних робіт, яка містить творчі завдання теоретичні, експериментальні та з використанням комп'ютерних технологій, з урахуванням диференціації творчих завдань та індивідуальних властивостей особистості студента;

— алгоритм виконання творчих завдань студентами з використанням прийомів творчого пізнання для спрямування та підвищення ефективності навчально-творчої діяльності студентів під час виконання творчих завдань;

— дидактичні засади розроблення системи творчих завдань;

— критерії та рівні сформованості творчих умінь різних ступенів для оцінювання навчально-творчої діяльності студентів, під час виконання творчих завдань;

— програму розвитку творчих умінь студентів вищого навчального закладу на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики, яка враховує психологічні основи емоційно-образного та логічного аспектів творчого мислення, що є допоміжним методичним засобом для викладачів у навчальному процесі, спрямованому на розвиток творчих умінь студентів;

— план проектування проведення лабораторного заняття з курсу загальної фізики з метою розвитку творчих умінь.

4. Обґрунтовано і експериментально підтверджено створені дидактичні умови успішної реалізації лабораторних занять з використанням творчих завдань.

5. Доведено, що впроваджена нова методика розвитку творчих умінь студентів виконує у навчальному процесі дидактичні функції, дає позитивні результати як у традиційному навчальному процесі, так і в умовах кредитно-модульної системи навчання.

6. Доведено, що використання комп'ютерних технологій для виконання творчих завдань сприяє підвищенню рівня професійної підготовки студентів, а виконані творчі завдання у вигляді програмного забезпечення лабораторних занять з фізики (виконання розрахункової частини, тестування, моделювання фізичних процесів, віртуальна лабораторна робота) можуть використовуватись у навчальному процесі.

7. Експериментально перевірено та доведено практичну ефективність і результативність запропонованої методики розвитку творчих умінь студентів.

Перспективи подальшого розвитку проблеми цього дослідження полягають у створенні методичного комплексу, спрямованого на формування та розвиток творчих умінь студентів з усього курсу загальної фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аванесов В . С. Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе: Пособие для слушателей Учебного центра гособразования СССР.- М.: МИСИ, 1989.- 167 с.

2. Агапова Т. П. Формирование творческой активности студентов произведениями живописи в учебном процессе: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Харьк. пед. ун-т. им. Г. С. Сковороды.- Х., 1996.- 209 с.

3. Агашкова Е. Г. Творческие задания на рационализацию и изобретательство // Физика в школе .- 2000.- № 6.- С.34-37.

4. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України: Історія. Теорія.- К.: Либідь, 1998.- 560 с.

5. Альтшуллер Г. С. Алгоритм изобретения. - М.: Моск. рабочий, 1978.– 296 с.

6. Альтшуллер Г. С. Дерзкие формулы творчества.- В кн.: Дерзкие формулы творчества / Сост. А . Б. Селюцкий.- Петрозаводск: Карелия, 1987.- С.13-81.

7. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач.- Новосибирск: Наука, 1986.- 209 с.

8. Андреев В. И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности. - Казань: Казан . ун-т, 1988.-238 с.

9. Андреев В. И. Интенсификация творческой деятельности студентов.- Казань: Изд-во Казан. ун -та, 1990.- 197 с.

10. Андреев В. И. Опыт компьютерной педагогической диагностики творческих способностей, // В. И. Андреев, Г. В. Здебская, О. Б. Харченко и др.; Науч. ред. В. И. Андреев.- Казань: Изд.-во Казан. ун-та, 1989.- 140 с.

11. Андреев В. И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности. - М .: Высш. шк., 1981. – 240 с.

12. Андронов В. М., Бугайов О. І., Ляшенко О. І. Концепція неперервної фізичної освіти в навчальних закладах України // Матеріали ІІ Всеукр. конф. викладачів фізики пед. ін-тів та ун-тів “Проблеми удосконалення фундаментальної та професійної підготовки вчителів фізики”. – К., 1996. – 256 с.

13. Андрущенко В. П. Роздуми про освіту: Статті, нариси, інтерв’ю.- К.: Знання України, 2004.- 804 с.

14. Андрюшечкин С. М. Физический практикум творческого характера // Физика в школе.-1998.- №2.- С.56-59.

15. Атаманченко А. К. Развитие изобретательских умений учащихся // Физика в школе.-1997.- №6.- С.40-43.

16. Атаманчук П. С., Ляшенко О. І, Мендерецький В. В. Основи вдосконалення засобів та способів експериментальної діяльності //Зб. наук. пр. Кам’янець-Поділ. ун-ту: Сер. Педагогіка .- РВВ, 2006.- Вип.12.- С.177-180.

17. Бабанский Ю. К., Победоносцев Г. А. Комплексний подход к воспитанию школьников. -М.: Педагогика,1980.- 80 с.

18. Балашова С .П. Формування дослідницьких умінь у студентів педагогічного коледжу в процесі вивчення природознавчих дисциплін: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04.- Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України.- К., 2000.- 274 с.

19. Барчук Е .И. Формирование исследовательских умений в лабораторном практикуме в высшей школе: Дис. … канд. пед. наук: 13.00.02.- М., 1987.-203 с.

20. Беклемешев А. В. Методика и организация лабораторных занятий по физике в высшей школе. - М.: Сов. наука, 1952.- 317 с.

21. Благодаренко Л. Ю. Особистісно-орієнтоване навчання фізики в педагогічних класах: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ ім. М. П. Драгоманова.- К., 2003.- 222 с.

22. Благодаренко Л. Ю. Технологія модульного навчання фізики // Матеріали VIII Всеукр. наук. конф. „Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики”. – Миколаїв: МДУ, 2003. – С. 24.

23. Богданов І. Т. Методика навчання фізики на факультетах нефізичних спеціальностей у вищих навчальних педагогічних закладах: Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02 / Запоріз. держ. ун-т.- Запоріжжя, 2003.-210 с.
24. Богоявленська Д. Б. Психология творческих способностей: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений.- М.: Издат. центр «Академия», 2002.- 320 с.
25. Богоявленська Д. Б. Психолого-философский анализ творчества.- В кн.: Междисциплинарный подход к исследованию научного творчества / Отв. ред.
В. В. Давыдов.- М.: Наука, 1990.- С. 71-82.
26. Богоявленська Д. Б. Пути к творчеству.- М.: Знание, 1981.- 96 с.
27. Бойко Н. П. Развитие технического творчества учащихся в учебно-воспитательном процессе по физике в средней школе: Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02.- КГПИ ИМ. А. М. Горького. - К., 1986.-269 с.
28. Болонський процес у фактах і документах (Сорбонна-Болонья-Саламанка-Прага-Берлін) / М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, В. Д. Шинкарук та ін. – Тернопіль: Вид-во ТДПУ ім. В. Гнатюка, 2003. – 52 с.
29. Большой энциклопедический словарь: В 2-х т.; Гл. ред. А. М. Прохоров.- М.: Сов. энцикл., 1991. - Т.1.-863 с.
30. Бондаревский В. В. Воспитание у студентов творческого мышления и научно-педагогических интересов в процессе самостоятельной работы. -В кн.: Повышение эффективности учебно-воспитательного процесса в педагогическом вузе. -М., 1975. - С.103-118.
31. Боно Э. Развитие мышления: три пятидневных курса: Пер. с англ.; ООО “Попурри”, 1997.-128 с.
32. Бушок Г. Ф., Венгер Е. Ф. Методика преподавания общей физике в высшей школе. - К: Д. П. ”Такі справи”, 2000. - 415 с.
33. Вайнцвайг П. Десять заповедей творческой личности: Пер. с англ.- М.: Прогресс, 1990.- 192 с.
34. Використання комп’ютерної технології у лабораторному практикумі з електрики та магнетизму: Навч. посіб. // За ред. В. М. Барановського, К: КДПІ, 1997. Ч.1. - 130 с.
35. Віднічук М. А. Формування вмінь розв‘язувати винахідницькі задачі в курсі фізики загальноосвітньої школи: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02.- НПУ ім.
М. П. Драгоманова.- К., 2003.- 238 с.
36. Власенко К. В. Формування прийомів евристичної діяльності учнів на уроках геометрії в класах з поглибленим вивченням математики: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Націон. пед. ун-т. ім. М. П. Драгоманова.- К., 2004.- 19 с.
37. Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте; Психологический очерк. -М.: Просвещение, 1967.-93 с.
38. Вульфсон С. И. Уроки профессионального творчества: Учеб. пособие для студ. сред. спец. учеб. заведений.- М.: Издат. центр “Академия”, 1999.- 160 с.
39. Галатюк Ю. М. Організація дослідницької роботи учнів під час вивчення фізики в старших класах середньої школи: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02.- Рівнен. держ. пед. ін-т.- Рівне, 1996 .- 258 с.
40. Галатюк Ю. М., Тищук В. Організація лабораторних робіт з фізики в умовах диференційованого навчання/ Фізика та астрономія в школі.-1998.-№3.-С.38-41.
41. Галицкий А. Г. Совершенствование методики формирования умений и навыков учащихся по научной организации труда в процессе обучения физики: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13. 00.02 / Киев. гос. пед. ин-т им. М. П. Драгоманова.- К., 1992.- 18 с.
42. Гальперин П. Я., Талызина Н. Ф. Современное состояние теории поэтапного формирования умственных действий// Вестн. МГУ, Серия 14. Психология.- М., 1979, - № 4.- С. 54-63.
43. Гласс Дж., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии: Пер. с англ.- М.: Прогрес, 1976 с.- 495 с.

44. Гнедина Т. Е. Физика и творчество в твоей профессии: Кн. Для учащихся старш. классов.- М.: Просвещение, 1988.- 159 с.
45. Голицына И. Н. Решение учебных творческих задач по физике с использованием ЭВМ// Физика в школе, - 1993.- №1. - С. 23-25.
46. Головко М. В. Історія вітчизняної фізики та астрономії в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02.- НПУ ім. М. П. Драгоманова.- К., 2000.- 209 с.
47. Грабарь М. И., Краснянская К. А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы.- М: Педагогика, 1977.-136 с.
48. Давиденко (Давидьон) А. А. Від інформування до розвитку творчої особистості / Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі.- Зб. статей/ За ред. С. П. Величко та ін. - Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2000.- С. 70-72.
49. Давиденко А. А. Методика розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики (теоретичні основи).- Ніжин: ТОВ "Видавництво " Аспект-Поліграф", 2004.- 264 с.
50. Давиденко А. А. Можливості експериментальних задач з фізики для розвитку творчих здібностей учнів // Фізика та астрономія в школі // 2003.- № 6.- С.27-29.
51. Давиденко (Давидьон) А. А. Творча діяльність учнів при розробці вимірювальних приладів/ Фізика та астрономія в школі - 2001.- №5. - С.36-37.
52. Давиден А. А. Экспериментальные задачи как средство повышения уровня и качества знаний учащихся по физике: Автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02/ Киев. гос. пед. ин-т им. А. М. Горького .- К., 1991.- 22 с.
53. Де Боно Э. Латеральное мышление. - СПб.: Питер Паблишинг, 1997.-320с.- Сер. Мастера психологии.
54. Де Боно Э. Шесть шляп мышления.- СПб.: Питер Паблишинг, 1997.-256 с.
55. Дмитриев Б. С., Левин Ю. И.,Шараевский Ю. П. Университетское физическое образование // Физическое образование в вузах.-2002.-Т.8, №2.-С.5-13.
56. Домінський О. С. Організація технічної творчості студентів вищих навчальних закладів у галузі радіоелекторніки: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04.- Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського.- Вінниця, 1999.- 183 с.
57. Дружинин В. Н. Психология общих способностей.–СПб.: Питер Ком, 1999-368 с.
58. Еськов В. М., Мазур З. Ф., Филатова О. Е. Концепция креативного обучения физике // Физика в школе, -2001, №2 - С.78-79.
59. Ефимова Е. В. Как определить эффективность лабораторных занятий/ Вестн. высш. шк.- М., 1997-№ 3- С. 27-31.
60. Жалдак М. И. GRAN – Математика для всех // К + П – 1995. -№5. – С. 72 – 76.
61. Жалдак М. І., Михалків Г. О. Елементи схоластики з комп'ютерною підтримкою. Посібник для вчителів // Математика. – 2002. – №22-23. – 128 с.
62. Жмурский С. І. Формування інтересу учнів до вивчення фізики в багато-профільних школах ліцеях: Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02.- Запоріз.... ін-т післядиплом. пед. освіти.- Запоріжжя, 2003.- 234 с.
63. Зверева В. И. Самоаттестация школы.- М.: Пед. поиск, 2000.-159 с.
64. Зденек М. Развитие правого полушария: Пер.с англ.; ООО "Попурри", 1997.- 320 С.
65. Зеер Э. Ф. Психология профессионального образования: Учеб. пособие.-2-е изд. перераб. - М.: Изд-во Моск. психолого-социального ин-та: Воронеж: Изд-во ИПО "МОДЕК", 2003.- 480 с.
66. Іллюшко В. В. Навчальний фізичний експеримент у формуванні творчої активності учнів на уроках фізики: Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02 .- Волин. держ. ун-т ім. Лесі Українки. -Луцьк, 1997.-210 с.

67. Іллюшко В., Калапуша Л. Умови формування творчої активності учнів засобами фізичного експерименту/ Фізика та астрономія в школі.-1997.-№3.-С.11-14.
68. Кагерманьян В. С. Программа научно-исследовательской работы по теме “Разработка теоретических основ, форм и методов научного и технического творчества студентов” на 1987 -1990 годы. -М.: НИИВШ, 1987.- 49 с.
69. Казаков В. Г., Кондратьева Л. Л. Психология: Учебник для индустр.-пед. техникумов. -М.: Высш. шк., 1989.-383 с.
70. Калмыкова З. И. Психологические принципы развивающего обучения.- М.: Знание, 1979.- 48 с.
71. Касянова Г. В. Система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / УДПУ ім. М. П. Драгоманова.- К., 1995.-245 с.
72. Кедров Б. М. О творчестве в науке и технике: Научно-популярный очерк для молодежи. -М.: Молодая гвардия, 1987.- 192 с.
73. Кикнадзе Д. А. Потребности. Поведение. Воспитание. - М.: Мысль, 1968.- с.52.
74. Кисільова В. П. Формування творчої особистості учня профільного ліцею у процесі навчання: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04.- Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України.- К., 2001.- 349 с.
75. Клименко В. В. Механізми розвитку творчості // Обдарована дитина - 2003.- №1.- С.2-11.
76. Клименко Л. О. Гуманітаризація навчання фізики в загальноосвітній школі при вивченні оптичних явищ: Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02.- НПУ ім. М. П. Драгоманова.- К., 2003.- 262 с.
77. Ковальчук В. Ю. Вибір методів стимулювання учіння студентів в умовах модульної організації навчання (матеріалі викладання природничих дисциплін в педагогічних вузах): Дис....канд. пед. наук: 13.00.01.- К., ун-т ім.
Т. Г. Шевченка.- К., 1994.- 187 с.
78. Кокин С.,Селезнев В. Сколько физики нужно студенту?// Вестн. высш. шк.- М., 1998.- № 11.- С.22-23.
79. Коликова В. М. Методика формирования у студентов втузов исследовательских умений в процессе физического лабораторного практикума: Дис...канд. пед. наук.-Л., 1986.- 194 с.
80. Комп’ютерні технології в організації самостійної роботи студентів (курсантів) / Т. М. Павелко , Б. А. Сусь, А. В. Касперський, М. І. Шут // Тези доповідей V Всеукр. наук. конф. „Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики” (Київ , 2000): Тези доп.– К. :НПУ, 2000. – С. 42.
81. Коношевский Л. Л. Дослідження особливостей застосування комп‘ютерної техніки у навчальному процесі педвузу/ на матеріалі курсу фізики: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02.- Укр.-держ. пед. ун-т. ім. М. П. Драгоманова.-К., 1996.-176 с.
82. Коробова І. В. Розвиток дивергентного мислення учнів основної школи у навчанні фізики: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02/ Херсон. держ. пед. ун-т.- К., 2000.-200 с.
83. Коршак Е. В., Миргородський Б. Ю. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту. Практикум: Навч. посіб. для пед. ін.-тів.-К.: Вища шк., 1981.-
280 с.
84. Коршак Е. В., Нижник В. Г. Альбом карток з фізики для 8 класу: Навч.- наочн. посіб.- К.: Рад. шк., 1990. - 12 с.
85. Коршак Е. В. Удосконалення навчання фізики у вищий школі в умовах ступеневої освіти //Матеріали III Всеукр. наук. конф. „Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики”. – К.: НПУ, 1998. ч. I – 195 с.
86. Котельніков Г. О. Лабораторні роботи з фізики дослідницького характеру у класах з поглибленим вивченням фізики: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02/.-Запоріз. держ. ун-т.- Запоріжжя, 1997.- 213 с.

87. Кошелев А. Л. Обучение студентов процедурам и операциям творческой познавательной деятельности: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04/ Славян. гос. пед. ин-т.-Славянск, 1996.- 152 с.
88. Кузьмина Н. В. Методы системного педагогического исследования. -Л.: ЛГУ, 1980.-172 с.
89. Лабораторний практикум з курсу „Нові інформаційні технології": Навч.-метод. посіб. / О. А. Хомік, І. В. Володько, О. М. Снігур, Л. Л. Макаренко; За ред. М. І. Жалдака. – К.: РННЦ „ДІНТ", 2001. – 167 с.
90. Лагерев В. В. Адаптация студентов к условиям обучения в техническом вузе и особенности организации учебно-воспитательного процесса с первокурсниками. – М.: Просвещение, 1991. – 48 с.
91. Лазарова Д. М. Организация познавательной деятельности учащихся средствами физического эксперимента: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02.- Киев. гос. пед. ин-т им. А. М. Горького.-К, 1986.-171 с.
92. Ланина И. Я. Методика развития познавательного интереса учащихся при обучении физики: Учеб. пособие.- Л.: ЛГПИ, 1984.-88 с.
93. Ланина И. Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики: Кн. для учителя.- М.: Просвещение, 1985.- 126 с.
94. Лопухина Е., Меренков Д. Воспитание творческой личности // Наука и жизнь.- 2003.- №1- С. 13-16.
95. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения.- М.: Педагогика, 1981.- 186 с.
96. Лернер И. Я. Процесс обучения и его закономерности. -М.: Знание, 1980.-96 с.
97. Лук А. И. Психология творчества. -М.: Знание, 1975.-127 с.
98. Лук'янець Б. Актуальні проблеми викладання фізики у вищих навчальних закладах України// Світ фізики.-1999. - № 4. - С.26-28.
99. Малафеев Р. И. Система творческих лабораторных робот по физике в 7-8 классах//Физика в школе. - 1993. - №2. - С. 47 - 50.
100. Малафеев Р. И. Система творческих лабораторных робот по физике в X классе // Физика в школе. - 2000. - №2. - С. 46-48.
101. Малафеев Р. И. Система творческих лабораторных робот по физике в XI классе // Физика в школе. - 2000. - №6. - С. 46-52.
102. Малафеев Р. И. Творческие задания по физике в YI-YII классах: Пособие для учителей.- М.: Просвещение, 1971.- 88 с.
103. Маркова А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте.-М.: Просвещение, 1983.-96 с.
104. Мартинюк М. Т. Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02.- Ін-т педагогіки АПН України.- К., 1998.- 441 с.
105. Мартинюк О. С. Засоби сучасної електроніки у комп'ютерній техніки у навчальному експерименті з фізики: Дис. ... канд. пед.наук: 13.00.02.- Волин. держ. ун-т ім. Л. Українки.- Луцьк, 2000.-175 с.
106. Меерович М. И., Шрагина Л. И. Технологии творческого мышления: Практ. пособие.- Мн.: Харвест, М.: АСТ, 2000.- 432 с.
107. Мелешина А. П., Гарунов М. Г. Как изучать физико-математические дисциплины в вузе. - Воронеж: Воронеж. ун-т, 1989. С.160.
108. Мелешина А. П., Зотова И. К.. О преподавании физики в вузе. -Воронеж: Воронеж. ун-т, 1983. - С. 6.
109. Методика здійснення комплексної діагностики знань студентів з курсу загальної фізики: Метод. рекомендації / Р. М. Вернидуб, П. О. Возний, Л. Ю. Благодаренко та ін.; за ред. М. І. Шута.- К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова; –2002,- 14 с.

110. Методика преподавания физики в 8-10 класах средней школы / В. П. Орехов, А. В. Усова и др . Под ред. В. П. Орехова и А. В. Усовой.- М.: Просвещение, 1980.- Ч.1.- 320 с.
111. Миронова Л. В. Развитие физических понятий у студентов в процессе компьютерных занятий: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02/ Моск. гос. пед. ин-т им. В. И. Ленина.- М., 1990.- 16 с.
112. Мистецтво життєтворчості особистості: Наук.-метод. посіб.: У 2 ч.,: Життєтворчий потенціал нової школи; МО України. ІЗМН; Ред. рада: В. М. Доній (голова), Г. М. Несен, Л. В. Сохань та ін.- К.: ІЗМН, 1997.- ч.2.- 936 с.
113. Моляко В. А. Психология решения школьниками творческих задач.-К: Рад. шк., 1983.-94 с.
114. Мотков А. А. Обучение техническому творчеству в пед. вузе. –К.: Вища шк., 1981.-112 с.
115. Назаров А. И., Ханин С. Д. Информацоинно-образовательная середа как средство повышения эффективности обучения физике в вузе// Физическое образование в вузах.-2004. -Т.-10.- № 3.- С.45-60.
116. Научное творчество: Сб. ст./ Под ред. С. Р. Микулинского и М. Г. Ярошевского.- М.: Наука, 1969.- 446 с.
117. Научно-методические основы проблемного обучения в вузе: Сб. науч. тр.; Под ред. А. М. Юркова.- Ростов: Ростов. ун-т, 1988. - С.154.
118. Немов Р. С. Психология: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений: Кн. 2. Психология образования.-3-е изд.-М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998.- 608 с.
119. Немов Р. С. Психология: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений: Кн. 3. Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики: 3-е изд.- М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998.-632 с.
120. Нехаев В. И. О движущих силах творчества. Автореф. дис. ... канд.филос. наук. М., 1971.- с. 21.
121. Никитина Г. В. Развитие творческих исследовательских умений студентов: Метод. рекомендации на материале дисц. естеств.-науч. цикла / Г. В. Никитина, А. П. Тряпицына (Сост.); Ленинград. гос. пед. ин-т им. А. И. Герцена.- Л: 1989.- 60 с.
122. Никитина Г. В., Романенко В. Н. Формирование творческих умений в процессе профессионального обучения, -СПб.: Изд-во С.-Петербург. гос. ун-та, 1992.- 268 с.
123. Никифоров В. Ю. Использование компьютерных технологий в ходе лабораторного практикума при изучении распределения молекул идеального газа по скоростям// Физическое образование в вузах. –2003. - Т.-9. - № 4. С.116-128.
124. Ниренберг Дж. И. Искусство творческого мышления: Пер.с англ.-М.: ООО ” Попурри”,1996.- 240 с.
125. Огородников И. Т. Сравнительное изучение эффективности отдельных методов обучения в школе.-М.: Просвещение,1972.- С.4-24.
126. Оленюк І. В. Унормування дидактичних вимог у ході лабораторного практикуму з фізики: Зб. наук. ст. //Вісн. Чернігів. держ. пед. ун-ту. Вип. 23. Сер. Педагогічні науки. -Чернігів: ЧДПУ-2004-№23, - С.90-96.
127. Олійник В. Про деякі шляхи розвитку творчих здібностей учнів під час вивчення фізики. Фізика та астрономія в школі. - 2003.-№3.- С. 31-33.
128. Орлов В. А. Творческие экспериментальные задания // Физика в школе.- 1996.- №3.-С.24-30.
129. Орлов Ю. М. Как определить ефективность учебной работы ?// Вестн. высш. шк.- М.- 1986- №6.- С.12-15.
130. Освітньо-професійна програма вищої освіти за професійним спрямуванням “Автоматизація й комп’ютерно-інтегровані технології”. Сукупність норм до обов’язкового мінімуму та рівня підготовки бакалавра.- К: КМУГА,- 1994.- С.37-41.

131. Осипьянц Е. К. Самостоятельная работа студентов как средство активизации интеллектуальной деятельности: Автореф. дис. ... канд. пед. наук.-Тбилиси, 1978.-27 с.
132. Основи преподавания физики в школе / В. Г. Разумовский, А. Н. Бугаев, Ю. Н. Дик и др., Под ред. В. В. Перышкина и др.- М.: Просвещение, 1984.-398 с.
133. Панфилова Ф. М. Развитие у студентов опыта профессионально-творческой деятельности (на примере выполнения лабораторных работ по курсу общей физики в технических вузах): Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Киев. гос. пед. ун-т. – К, 1994. - 193 с.
134. Пидкасистый П. И. Самостоятельная деятельность учащихся: Дидактический анализ процесса и структуры воспроизведения творчества. -М.: Педагогика, 1972.- 184 с.
135. Подласый И. П. Педагогика: В 2-х т.- -М.: ВЛАДОС, 2000.- Т.1. -574 с.
136. Пономарев Я. А. Исследование проблем психологии творчества. - М.: Наука, 1983.- С.3-26.
137. Пономарев Я. А. Фазы творческого процесса // Исследование проблем психологии творчества .- М.: Педагогика, 1983.- 326 с.
138. Пономарев Я. А. Психология творчества.- М.: Наука, 1976.-303 с.
139. Пономарев Я. А. Психология творчества и педагогика.- М.: Педагогика, 1976.-280 с.
140. Плуток А. М. Подготовка студентов общетехнических дисциплин к руководству техническим творчеством учащихся: Дис. …канд. пед. наук.-К., КГПИ, 1987.- 192 с.
141. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: Пособие для учителей.- М.: Просвещение, 1975.- 272 с.
142. Разумовский В. Г. Развитие технического творчества учащихся / Под ред. А. В. Перышкина.- М.: Гос. учеб.-пед. из-во Мин-ва просвещения РСФСР.- 1961 .-146 с.
143. Разумовский В. Г. Творческие задачи по физике в средней школе.- М.: Просвещение, 1966.- 154 с.
144. Редько Г. Б., Дзидзверг А. П. Уроки творчества - М.: Просвещение, 1994.- 34 с.
145. Роменець В. А. Психологія творчості: Навч. посіб.: 2-ге вид., доп.-К.: Либідь, 2001.-288 с.
146. Рубінштейн С. Л. Основы общей психологии. - СПб.: Питер Ком, 1999.- 720 с.
147. Рудаківська С. В., Виговська О. І. Особистісно орієнтоване навчання. Як його технологізувати ?/ Педагогіка толерантності. - 2000.-№4.- С.27-32.
148. Руденко М. П. Домашній експеримент в навчанні фізики учнів основної школи: Дис. ... канд. пед.наук : 13.00.02, Чернігів. держ. пед. ун-т ім. Т. Г. Шевченка.- Чернігів, 2000.- 180 с.
149. Рудницька Ж. О., В'яла А. П. Засоби формування творчої особистості студента у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики/ Зб. наук. пр./ Херсон. держ. ун-ту. - Херсон: Вид-во ХДУ, 2006.- С.137-140.
150. Рудницька Ж. О., В'яла А. П. Засоби формування творчої особистості студента у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики// Зб. наук. пр. Пед. науки. - Херсон: Вид-во ХДУ, 2006.- Вип. 43. - С.341 -345.
151. Рудницька Ж. О. Застосування комп'ютерних технологій для розвитку творчих умінь студентів в процесі виконання лабораторних робіт з фізики //Зб. наук. пр. Кам'янець-Поділ. ун-ту: Сер. Педагогіка.- РВВ, 2006.- Вип.12.- С.156-159.
152. Рудницька (Приходько) Ж. О., Морозов В. И., Кулишенко В. М. И и др. Конденсированное состояние: Метод. пособие для выполнения лаб. работ, -К.: КМУГА, 1998.- 56 с.
153. Рудницька Ж.. О. Мотивація професійно-творчої діяльності в процесі навчання фізики студентів вищого технічного навчального закладу// Зб.наук.ст. Вісн. Чернігів. держ. пед. ун-ту . Сер. пед. науки. -Чернігів: ЧДПУ. -2005.- Вип. 30. №30.- С. 213-216.
154. Рудницька Ж. .О., Бовтрук А .Г., В'яла А. П. Розвиток креативних умінь студентів у процесі виконання лабораторних робіт з фізики// Фізика та астрономія в школі.- 2004.- № 3.- С.31-33.

155. Рудницька Ж.. О. Розвиток творчих здібностей студентів через активізацію їхньої самостійної роботи// Фізика та астрономія в школі. - 2002.- № 3.,-С. 41-43.
156. Рудницька Ж. О. (Приходько Ж.. О.) Розвиток творчих здібностей студентів у процесі виконання експериментальних завдань з курсу фізики//: Матеріали міжнар. наук. конф. “Наука і молодь“ (Київ 2001): Тези доп.-К.: НАУ, 2001.- С.267.
157. Рудницька Ж.. О. Розвиток творчих умінь в умовах кредитно-модульної системи навчання на лабораторних заняттях з курсу загальної фізики// Матеріали всеукр. наук-практ. конф. ”Кредитно-модульна технологія навчання та методичне забезпечення контролю якості успішності“ (Полтава 2006): Тези доп.: ПВИЗ, 2006.- С.46- 47.
158. Рудницька Ж. О. Система творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики для студентів вищого технічного навчального закладу// Зб. наук. пр. Уман. держ. пед. ун-ту ім П. Тичини/ Гол. ред. В. Г. Кузь. – К.: Наук. світ, 2004. - С. 203- 207.
159. Рудницька Ж.. О. Творчі завдання до лабораторних робіт з курсу загальної фізики для студентів вищого технічного навчального закладу// Зб.наук.ст. . Вісн. Чернігів. держ. пед. ун-ту. серія педагогічні науки.-Чернігів: ЧДПУ-2004.- Вип. 23. - №23.- С.279-283.
160. Рудницька Ж. О., Малов Б. О, Кулішенко В. М. Фізика. Конденсований стан: Метод. посіб. Лаб. роботи. - К.:, НАУ, 2003.-60 с.
161. Рудницька Ж. О., В.И. Благовистная, С.Н. Меняйлов, Г.Ю. Лаванов Физика. Волновая и квантовая оптика: Метод. указания по подготовке к прохождению модульного контроля для иностранних студентов I курса всех спеціальностей. / - К.: НАУ, 2005.- 52 с.
162. Рудницька Ж.. О. Формування та розвиток креативних умінь у процесі виконання лабораторних робіт: Зб. наук. ст. Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова:- К.: 2003. - Вип. LIII (53).- С.289-295.
163. Zh. O. Rudnytska Bovtruk A. G.; A. P. Vyala Problems on Developing Creativity Skills: The Process of Studying Physics.- Abstracts at the First Conference of the Society for Higher Education Innovation, 2003. - p.32.
164. Сергієнко В. П. Оптимізація лабораторного практикуму з курсу загальної фізики у педагогічних інститутах (на прикладі розділу “Молекулярна фізика. Вступ до термодинаміки ”): Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 Київ. держ. пед. ін-т ім.
М. П. Драгоманова.-К, 1993.- 188 с.
165. Сидоренко В. К. Основи наукових досліджень: Навч. посіб. для вищ. пед. зак. освіти.- К.: Дініт 2000.-259 с.
166. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологи.- СПб. : ООО “Речь”, 2001.- 350 с.
167. Сиротюк В. Д. Комплексне використання засобів наочності на уроках фізики в 7-9 класах: Дис. ... канд. пед.наук: 13.00.02 / Національний пед. університет ім. М. П. Драгоманова.- К., 1997.- 237 с.
168. Сисоєв В. М. Різнорівневі лабораторні роботи з фізики// Рідна школа.- 1994.-№1. - С.51-52.
169. Слепкань З. И. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі / НПУ ім. М. П. Драгоманова.- К., 2000.- 210 с.
170. Слепкань З. И. Психолого-педагогические основы обучения математике: Метод. Пособие.-К: Рад. школа, 1983.-192 с.
171. Слепкань З. І. Формування творчої особистості учня в процесі навчання математики: Математика в школі. - 2003.- № 2.- С.7-13.
172. Смалько О. А. Розвиток творчого мислення старшокласників на уроках математики з використанням інформаційних технологій навчання: Дис. ... канд. пед.наук: 13.00.02 / НПУ ім. М. П. Драгоманова.- К.- 2003.- 252 с.

173. Сосницька Н. Л. Удосконалення навчального експерименту з хвильової оптики засобами нових інформаційних технологій: Дис. ... канд. пед.наук: 13.00.02 / НПУ ім. М. П. Драгоманова.- К. 1998.- 272 с.
174. Спиркин А. Г. О творческой силе человеческого разума. Послесловие; Гиргинова Г. Наука и творчество. -М.: Прогрес, 1979. С.332-352.
175. Сусь Б. А. Дидактичні та методичні основи організації самостійної навчальної діяльності курсантів при вивченні курсу загальної фізики у вищих технічних військових закладах: Дис. ... докт. пед.наук: 13.00.02 / НПУ ім. М. П. Драгоманова.- К., 1998.- 275 с.
176. Сусь Б. А., Шут М. І. Проблеми дидактики фізики у вищій школі; Теорія. Лабораторний практикум; Лекційні демонстрації. - К., 2001.- 153 с.
177. Сусь Б. А., Шут М. І. Проблеми дидактики фізики у вищий школі: Наук.-метод. посіб. – 2-ге вид., доп. – К.: ВЦ „Просвіта”, 2003. – 155 с.
178. Сычевская З. В., Смолянець В. В., Бовтрук А. Г. Проверка результативности обучения физике: Пособие для учителей.-К.: Рад. шк., 1986.- 175 с.
179. Талызина Н. Ф. Пути разработки профиля специалиста.- Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1987. - 175 с.
180. Талызина Н. Ф., Коломина И. П., Добровольский Н. А. Творческие задачи на создание дополнительных построений.- Ростов-н/Д: Ростов. ун-т., 1994.- 156 с.
181. Теплицький І. О. Розвиток творчих здібностей школярів засобами комп‘ютерного модулювання: 13.00.02/ Дис. ... канд. пед. наук: Криворізький держ. пед. ун-т. Кривий Ріг.- 2000. - 227 с.
182. Тичина І. І., Ващенко О. П. Модульний принцип побудови навчального курсу як засіб стимуляції самостійної роботи студентів. // Удосконалення навчання фізики у вищий школі в умовах ступеневої освіти // Матеріали ІІІ Всеукр. наук. конф. „Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики”,– К.: НПУ, 1998. ч. 1. – С. 23 – 27.
183. Толстик А. М. Роль компьютерного експеримента в физическом образовании // Физическое образование в вузах: т. 8. - №2.-2002.- С. 95-96.
184. Толстых В. Социалистическая коллективность и индивидуальность.-М.: Правда,-20 мар. 1987.
185. Туник Е. Е. Психодиагностика творческого мышления. Креативные тесты.- СПб.: Изд-во “Дидактика Плюс”, 2002.- 48 с.
186. Усова А. В., Бобров А. А. Формирование у учащихся учебных умений.- М.: Знание, 1987.- 80 с.- (Новое в жизни, науке, технике. Сер.”Педагогика и психология”; № 7).
187. Федорова А.// Поиск. – 2000.- № 12. - С.16.
188. Фиделин Е. Биокомпьютер- реальность и фантастика // Всеукр. еженедельник: Мой компьютер.-2004.- №39.- С.18-20.
189. Фоменко В. В., Борота В. Г. Професійна орієнтація фізичної освіти в авіаційному вищому навчальному закладі // Наукові записки. Сер.: Пед. науки: Засоби реалізації сучасних технологій навчання. - Кіровоград: КДПУ ім. В. Винниченка, 2001.- Вип.34.- С.91-94.
190. Фоменко В. В., Борота В. Г. Професійно-орієнтовані завдання в курсі загальної фізики авіаційних вищих навчальних закладів// Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі. - Зб. ст. /.- Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2000.- С.289-291.
191. Філософія курс лекцій Л. В. Губернский, І. Ф. Надольний, В. П. Андрущенко та ін. За ред. І. Ф . Надольного.- К.: Вікар, 2000. – 453 с.
192. Формування психолого-фізіологічної стійкості, профілактика стресів, розумових, емоційних та інших перевантажень обдарованих дітей і молоді, виховання у них патріотизму й громадянської позиції у процесі навчання та виховання / За ред. академіка С. Д. Максименка, чл.-кор. АМН України В. Ф. Москаленка.- К.: Купріянова, 2004.- 192 с.
193. Шарко В. Д. Мотиваційний аспект методичної підготовки вчителя фізики сучасної школи. Вісн. Черніг. держ. пед. ун-ту. Серія Пед. науки. –Чернігів, ЧДПУ:-2004.- Вип. 23.- С.244-251.

194. Шишкін Г. А. Формирование у студентов- физиков педагогических институтов проф. Готовности к организации исследовательской работы с учащимися Дис. ... канд пед. наук: 13. 00.02 / Запорож. гос. ун-т.- Запорожье, 1999.-254 с.
195. Шут М. І.,Сергієнко В. П. Науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах: Навч. посіб.- К.: Шкільний світ, 2004.-128 с.
196. Эсаулов А. Ф. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов. -М.: Высш. шк., 1982. С.4.
197. Эсаулов А. Ф. Генезис творчества и закономерности его развития // Вопросы психологии.- 1983.- №2.- С.90-95.
198. Яковлева Н. И. Формирование исследовательских умений у студентов педагогических вузов (на материале педагогики): Дис. ... канд. пед. наук.-Челябинск, 1971.-192 с.
199. Ястребова Е. В. Развитие познавательной самостоятельності студентов младших курсов: Дис. ...канд.пед.наук,-М., МПИ, 1984.-255 с.
200. Guilford Y. P. The nature of human intelligence. - N.Y.: Mc-Gaw Hill, 1967.
201. New trends in physics teaching.- Unesco.1984-(The teaching of Basic Sciences; Vol.IV).-366 p.
202. Torrance E. P. Guiding creative talent-Englewood Cloffs. N.Y.; Prentice-Hall, 1962.

ДОДАТКИ

Додаток А. 1

Творче завдання, виконане студентом першого курсу. Моделювання фізичного процесу електронно-діркового переходу за допомогою комп‘ютерних технологій

Рис. А.1.1 Фрагмент моделювання фізичного процесу електронно-діркового переходу, виникнення в електронній області нескомпенсованого позитивного іону миш’яку

Рис. А.1.2 Фрагмент моделювання фізичного процесу електронно-діркового переходу, утворення у дірковій області нескомпенсованого від’ємного іону індію

Рис. А.1.3 Фрагмент моделювання фізичного процесу електронно-діркового переходу, утворення у дірковій області нескомпенсованого іону індію у результаті дифузії дірок

Рис. А.1.4 Фрагмент моделювання фізичного процесу електронно-діркового переходу, утворення в електронній області нескомпенсованого іону миш’яку

Рис. А.1.5. Фрагмент моделювання фізичного процесу електронно-діркового переходу, виникнення між областями електричного поля

Додаток А.2
Комп‘ютерна програма моделювання фізичного процесу, який відбувається у p-n-переході , виконана студентом першого курсу

```
Private Sub Form_Load()
k1 = 1:k2 = 1:k3 = 1
f1.Timer2.Enabled = False
f1.Timer3.Enabled = False
f1.Show:Me.Hide
```

```
last = 0:ddd = 2775
fff = 0:Timer2.Enabled = False
Open "dan.dat" For Input As #1
chet = 0:M.FileName = "d.mp3":M.Visible = False
priz1 = 0:For i = 0 To 4: dx(i) = 150: dy(i) = 150
Next i:For i = 5 To 9: dx(i) = 150: dy(i) = -150:Next i
For i = 0 To 4: dx1(i) = -150: dy1(i) = 150:Next i:For i = 5 To 9: dx1(i) = 150: dy1(i) = -
150:Next i
grx1 = 120:grx2 = 2895:grx3 = 2895:grx4 = 5670:gry1 = 1440:gry2 = 4935:zr = 0:          P.
Visible = False
        Picture2.Visible = False:          Picture3.Visible = False:          For i = 0 To 9:
Shape3(i).Visible = False
        Next i:          Label2(0).Visible = False:          Label2(1).Visible = False
        Label3.Visible = False:          Label4.Visible = False:          Shape1.Visible = False:
Shape2.Visible = False
        Picture4(0).Visible = False:          Picture4(1).Visible = False
End Sub:Private Sub opr_Click():ff.Show:End Sub:Private Sub Timer1_Timer():If priz1 = 1
Then
For i = 0 To 9: If Shape3(i).Left <= 0 Or Shape3(i).Left + 255 > ddd Then dx(i) = -dx(i)
 If Shape3(i).Top < 0 Or Shape3(i).Top + 255 > 3495 Then dy(i) = -dy(i)
 Shape3(i).Move Shape3(i).Left + dx(i), Shape3(i).Top + dy(i)
Next i:For i = 0 To 9: If Shape4(i).Left <= fff Or Shape4(i).Left + 255 > 2775 Then dx1(i) = -
dx1(i)
 If Shape4(i).Top < 0 Or Shape4(i).Top + 255 > 3495 Then dy1(i) = -dy1(i)
 Shape4(i).Move Shape4(i).Left + dx1(i), Shape4(i).Top + dy1(i)
Next i:End If:If last = 1 Then:          For l = 0 To 9:          If Shape3(l).Left >= 1680 Then
Shape3(l).Left = 1000
          If Shape4(l).Left <= 975 Then Shape4(l).Left = 2000
          Next l:          End If:End Sub:Private Sub Timer2_Timer()
If chet = 0 Then:          For i = 1 To 6:          Line Input #1, a$:          d = Len(a$):
Picture3.Print a$:          Next i
          chet = chet + 1:          GoTo 1:          End If
If chet = 1 Then:          Picture3.Cls:          For i = 1 To 7:          Line Input #1, a$
          d = Len(a$):          Picture3.Print a$
          Next i:          Shape5(0).Visible = True
          Line1(0).Visible = True:          Line2(0).Visible = True:          Line3.Visible = True
          Line4.Visible = True:          Shape6.Visible = True
          Line5.Visible = True:          Line6.Visible = True
          Line7.Visible = True:          Shape7.Visible = True
          chet = chet + 1:          GoTo 1
          End If:If chet = 2 Then
          Picture3.Cls:          For i = 1 To 6
           Line Input #1, a$:          d = Len(a$)
           Picture3.Print a$:          Next i
          Shape8(0).Visible = True:          Line8.Visible = True
          Line9.Visible = True:          Line10.Visible = True
          Line1(0).Visible = True:          Line2(0).Visible = True
          Line3.Visible = False:          Line4.Visible = False
          Shape6.Visible = False:          Line5.Visible = False
          Line6.Visible = False:          Line7.Visible = False
          Shape7.Visible = False:          chet = chet + 1
          GoTo 1:          End If
```

```
If chet = 3 Then:            Picture3.Cls
        For i = 1 To 6:            Line Input #1, a$
         d = Len(a$):            Picture3.Print a$
        Next i:           Shape9(0).Visible = True
        Line11.Visible = True:           Line12.Visible = True
        Line13.Visible = True:           Line14.Visible = True
        Line15.Visible = True:           Shape10.Visible = True
                          chet = chet + 1
        GoTo 1:           End If
If chet = 4 Then
        Picture3.Cls:           For i = 1 To 5
         Line Input #1, a$:           d = Len(a$)
         Picture3.Print a$:           Next i
        Line13.Visible = False:           Line14.Visible = False
        Line15.Visible = False:           Shape10.Visible = False
        Shape5(2).Visible = True:           Line11.Visible = True
        Line16.Visible = True:           Line17.Visible = True
        Line18.Visible = True:
        chet = chet + 1:           GoTo 1
        End If
If chet = 5 Then:            Picture3.Cls
        For i = 1 To 4:            Line Input #1, a$
         d = Len(a$):            Picture3.Print a$
        Next i:           Shape9(1).Visible = True
        Line11.Visible = True:           Line19.Visible = True
        Line20.Visible = True:           Line21.Visible = True
        Line22.Visible = True:           Line23.Visible = True
        Shape5(1).Visible = True:           chet = chet + 1
        GoTo 1
        End If
If chet = 6 Then
        Picture3.Cls:           For i = 1 To 5
         Line Input #1, a$:           d = Len(a$)
         Picture3.Print a$:           Next i
        pp.Visible = True:           ppp.Visible = True
        ddd = 1680:                  fff = 975
                chet = chet + 1:           For u = 0 To 0
         Shape3(u).Left = 1:           Shape4(u).Left = 2500
        Next u:           last = 1
        GoTo 1:           End If
1:End Sub:Private Sub vyh_Click()
End:End Sub:Private Sub zap_Click()
Timer2.Enabled = True
priz1 = 1:If zr = 0 Then
        P.Visible = True:           Picture2.Visible = True
        Picture3.Visible = True
        For i = 0 To 9:           Shape3(i).Visible = True
        Next i:           Label2(0).Visible = True
        Label2(1).Visible = True:           Label3.Visible = True
        Label4.Visible = True:           Shape1.Visible = True
        Shape2.Visible = True:           Picture4(0).Visible = True
        Picture4(1).Visible = True:           zr = 1
```

```
        End If:End Sub
Option Explicit:' Reg Key Security Options...
Const READ_CONTROL = &H20000
Const KEY_QUERY_VALUE = &H1
Const KEY_SET_VALUE = &H2
Const KEY_CREATE_SUB_KEY = &H4
Const KEY_ENUMERATE_SUB_KEYS = &H8
Const KEY_NOTIFY = &H10
Const KEY_CREATE_LINK = &H20
Const KEY_ALL_ACCESS = KEY_QUERY_VALUE + KEY_SET_VALUE + _
                KEY_CREATE_SUB_KEY + KEY_ENUMERATE_SUB_KEYS + _
                KEY_NOTIFY + KEY_CREATE_LINK + READ_CONTROL

' Reg Key ROOT Types...
Const HKEY_LOCAL_MACHINE = &H80000002
Const ERROR_SUCCESS = 0
Const REG_SZ = 1                        ' Unicode nul terminated string
Const REG_DWORD = 4                     ' 32-bit number
Const gREGKEYSYSINFOLOC = "SOFTWARE\Microsoft\Shared Tools Location"
Const gREGVALSYSINFOLOC = "MSINFO"
Const gREGKEYSYSINFO = "SOFTWARE\Microsoft\Shared Tools\MSINFO"
Const gREGVALSYSINFO = "PATH"
Private Declare Function RegOpenKeyEx Lib "advapi32" Alias "RegOpenKeyExA" (ByVal
hKey As Long, ByVal lpSubKey As String, ByVal ulOptions As Long, ByVal samDesired As
Long, ByRef phkResult As Long) As Long
Private Declare Function RegQueryValueEx Lib "advapi32" Alias "RegQueryValueExA" (
ByVal hKey As Long, ByVal lpValueName As String, ByVal lpReserved As Long, ByRef
lpType As Long, ByVal lpData As String, ByRef lpcbData As Long) As Long
Private Declare Function RegCloseKey Lib "advapi32" (ByVal hKey As Long) As Long
Private Sub cmdSysInfo_Click()
  Call StartSysInfo
End Sub
Private Sub cmdOK_Click()
  Unload Me
End Sub
Private Sub Form_Load()
   Me.Caption = "About " & App.Title
   lblVersion.Caption = "Version " & App.Major & "." & App.Minor & "." & App.Revision
   lblTitle.Caption = App.Title
End Sub
Public Sub StartSysInfo()
   On Error GoTo SysInfoErr
     Dim rc As Long
   Dim SysInfoPath As String
     ' Try To Get System Info Program Path\Name From Registry...
   If GetKeyValue(HKEY_LOCAL_MACHINE, gREGKEYSYSINFO, gREGVALSYSINFO,
SysInfoPath) Then
   ' Try To Get System Info Program Path Only From Registry...
   ElseIf GetKeyValue(HKEY_LOCAL_MACHINE, gREGKEYSYSINFOLOC,
gREGVALSYSINFOLOC, SysInfoPath) Then
       ' Validate Existance Of Known 32 Bit File Version
       If (Dir(SysInfoPath & "\MSINFO32.EXE") <> "") Then
```

```
        SysInfoPath = SysInfoPath & "\MSINFO32.EXE"

      ' Error - File Can Not Be Found...
      Else:          GoTo SysInfoErr
      End If:   ' Error - Registry Entry Can Not Be Found...
   Else:       GoTo SysInfoErr
   End If:
   Call Shell(SysInfoPath, vbNormalFocus)
      Exit Sub
SysInfoErr:
   MsgBox "System Information Is Unavailable At This Time", vbOKOnly
End Sub
Public Function GetKeyValue(KeyRoot As Long, KeyName As String, SubKeyRef As String,
ByRef KeyVal As String) As Boolean
   Dim i As Long                                ' Loop Counter
   Dim rc As Long                               ' Return Code
   Dim hKey As Long                             ' Handle To An Open Registry Key
   Dim hDepth As Long                           '
   Dim KeyValType As Long                       ' Data Type Of A Registry Key
   Dim tmpVal As String                         ' Tempory Storage For A Registry Key Value
   Dim KeyValSize As Long                       ' Size Of Registry Key Variable
   '------------------------------------------------------------
   ' Open RegKey Under KeyRoot {HKEY_LOCAL_MACHINE...}
   '------------------------------------------------------------
   rc = RegOpenKeyEx(KeyRoot, KeyName, 0, KEY_ALL_ACCESS, hKey) ' Open Registry
Key
      If (rc <> ERROR_SUCCESS) Then GoTo GetKeyError         ' Handle Error...
      tmpVal = String$(1024, 0)                   ' Allocate Variable Space
   KeyValSize = 1024                              ' Mark Variable Size

   '------------------------------------------------------------
   ' Retrieve Registry Key Value...
   '------------------------------------------------------------
   rc = RegQueryValueEx(hKey, SubKeyRef, 0, _
                  KeyValType, tmpVal, KeyValSize)    ' Get/Create Key Value

   If (rc <> ERROR_SUCCESS) Then GoTo GetKeyError         ' Handle Errors

   If (Asc(Mid(tmpVal, KeyValSize, 1)) = 0) Then          ' Win95 Adds Null Terminated String...
      tmpVal = Left(tmpVal, KeyValSize - 1)             ' Null Found, Extract From String
   Else                                           ' WinNT Does NOT Null Terminate String...
      tmpVal = Left(tmpVal, KeyValSize)                 ' Null Not Found, Extract String Only
   End If
   '------------------------------------------------------------
   ' Determine Key Value Type For Conversion...
   '------------------------------------------------------------
   Select Case KeyValType                          ' Search Data Types...
   Case REG_SZ                                    ' String Registry Key Data Type
      KeyVal = tmpVal                             ' Copy String Value
   Case REG_DWORD                                     ' Double Word Registry Key Data Type
      For i = Len(tmpVal) To 1 Step -1                ' Convert Each Bit
         KeyVal = KeyVal + Hex(Asc(Mid(tmpVal, i, 1)))   ' Build Value Char. By Char.
```

```
        Next
        KeyVal = Format$("&h" + KeyVal)              ' Convert Double Word To String
    End Select
      GetKeyValue = True                             ' Return Success
    rc = RegCloseKey(hKey)                           ' Close Registry Key
    Exit Function                                ' Exit
   GetKeyError:      ' Cleanup After An Error Has Occured...
    KeyVal = ""                                  ' Set Return Val To Empty String
    GetKeyValue = False                              ' Return Failure
    rc = RegCloseKey(hKey)                           ' Close Registry Key
End Function
Option Explicit
Private Sub Form_KeyPress(KeyAscii As Integer)
    Form1.Show:    Unload Me
End Sub:Private Sub Frame1_Click()
    Form1.Show:    Unload Me
End Sub:Private Sub Timer1_Timer()
k1 = k1 + 1:ll.ForeColor = RGB(k1 Mod 255, 0, 0)
If k1 = 254 Then k1 = 0: Timer1.Enabled = False: Timer2.Enabled = True
End Sub:Private Sub Timer2_Timer()
k1 = k1 + 1:ll.ForeColor = RGB(0, k1 Mod 255, 0)
If k1 = 254 Then k1 = 0: Timer2.Enabled = False: Timer3.Enabled = True
End Sub:Private Sub Timer3_Timer()
k1 = k1 + 1:ll.ForeColor = RGB(0, 0, k1 Mod 255)
If k1 = 254 Then Timer3.Enabled = False
End Sub
```

Додаток Б

Творче завдання, виконане студентом другого курсу.

Віртуальна лабораторна робота по вимірюванню електричних величин

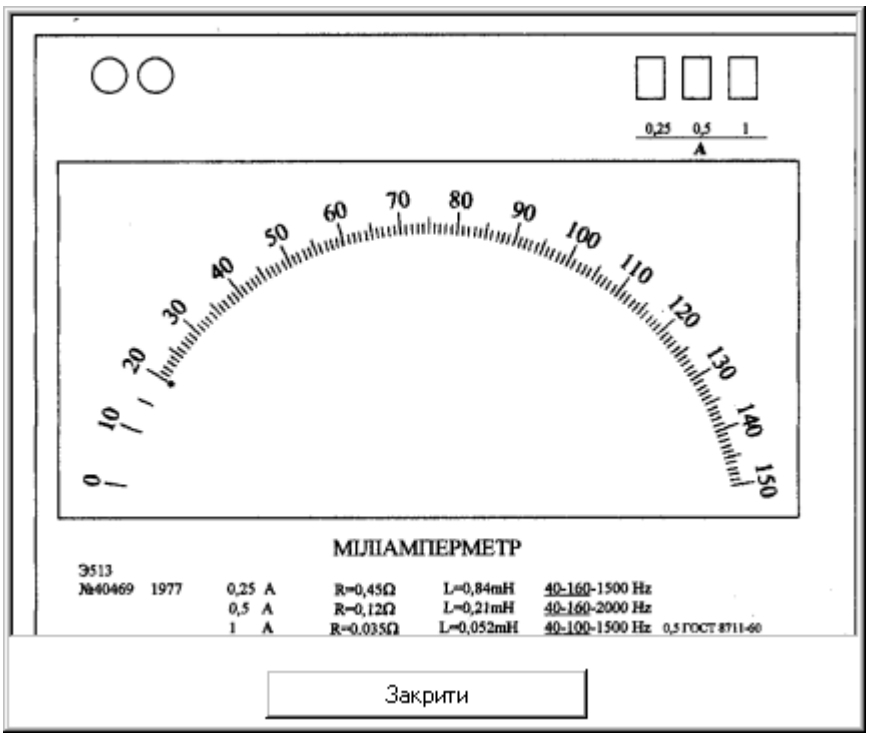


Рис. Б.1.2 Схематичний рисунок передньої панелі амперметра

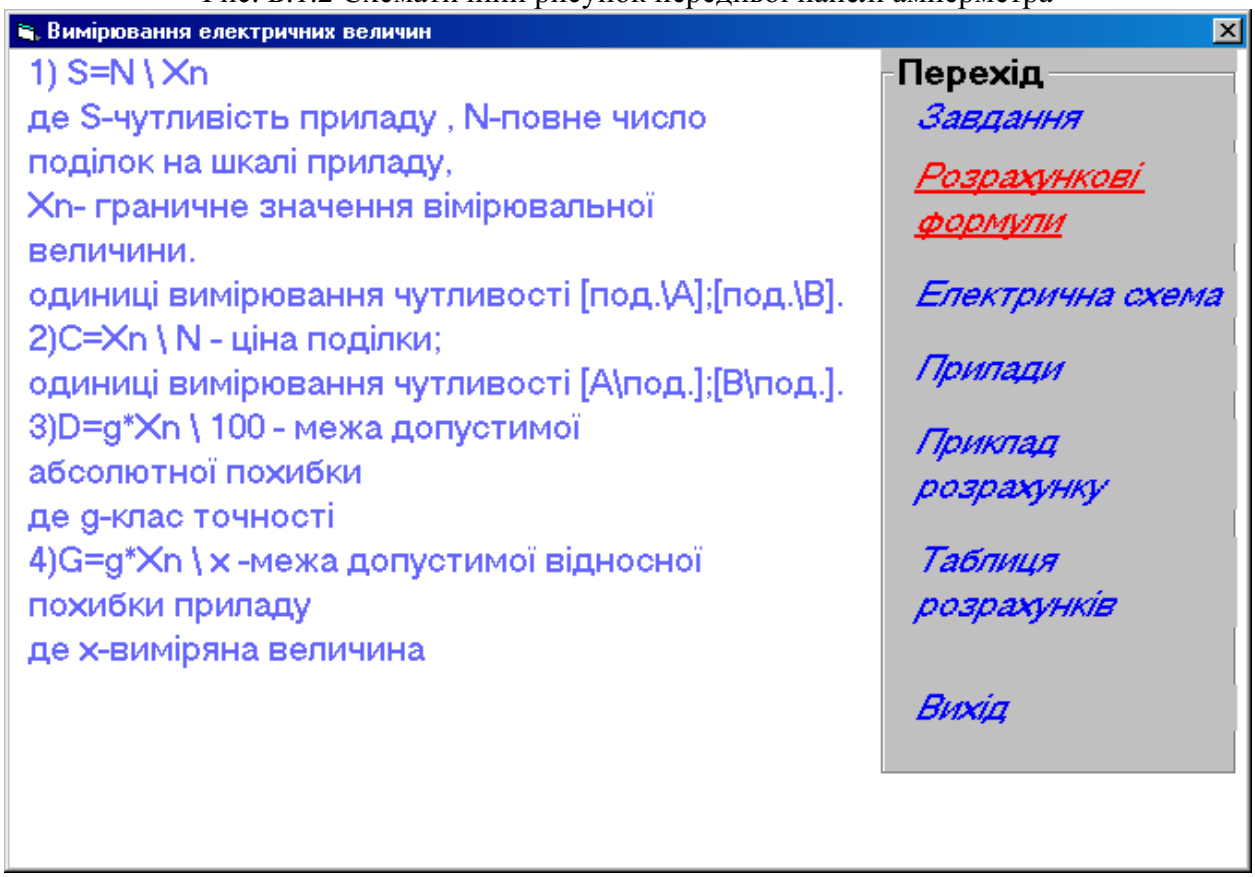


Рис. Б.1.3 Розрахункові формули

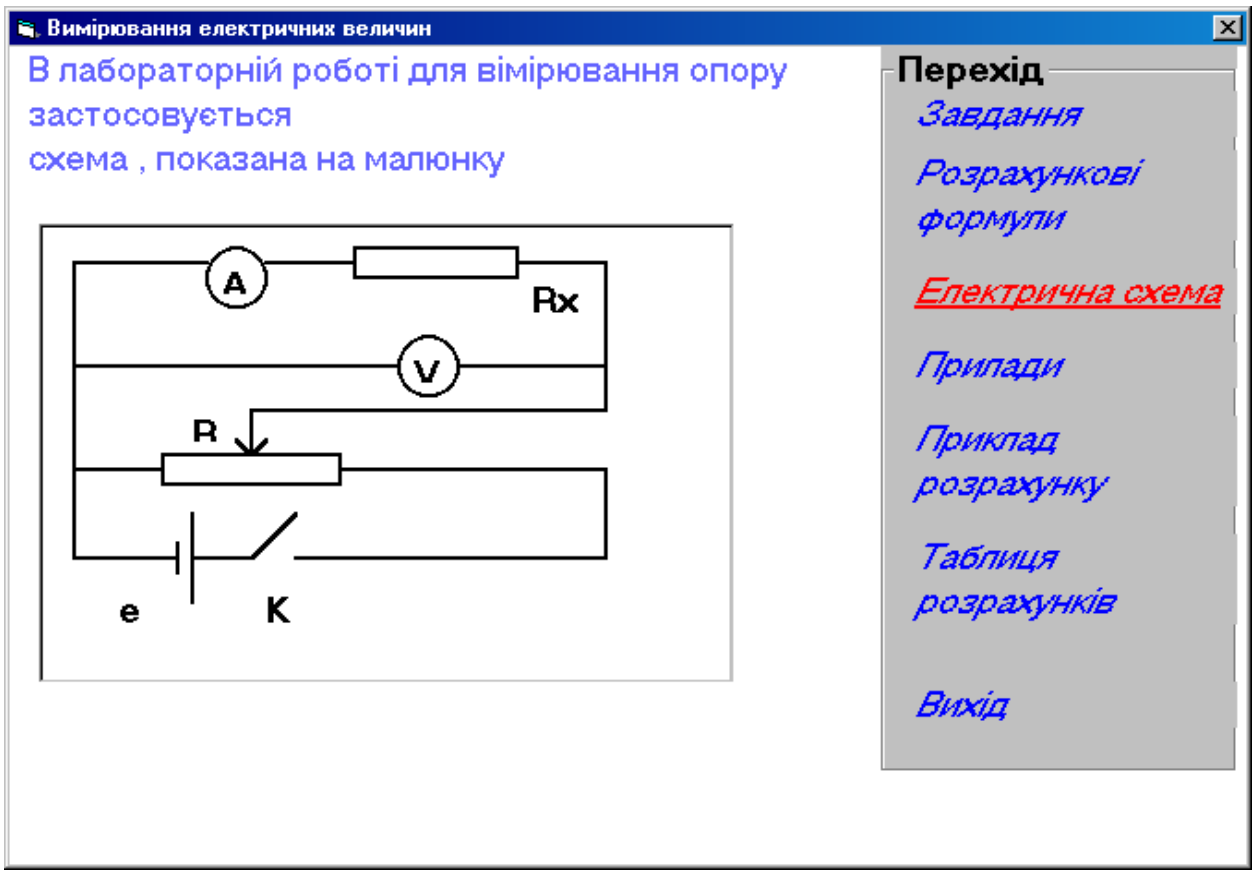


Рис. Б.1.4 Електрична схема

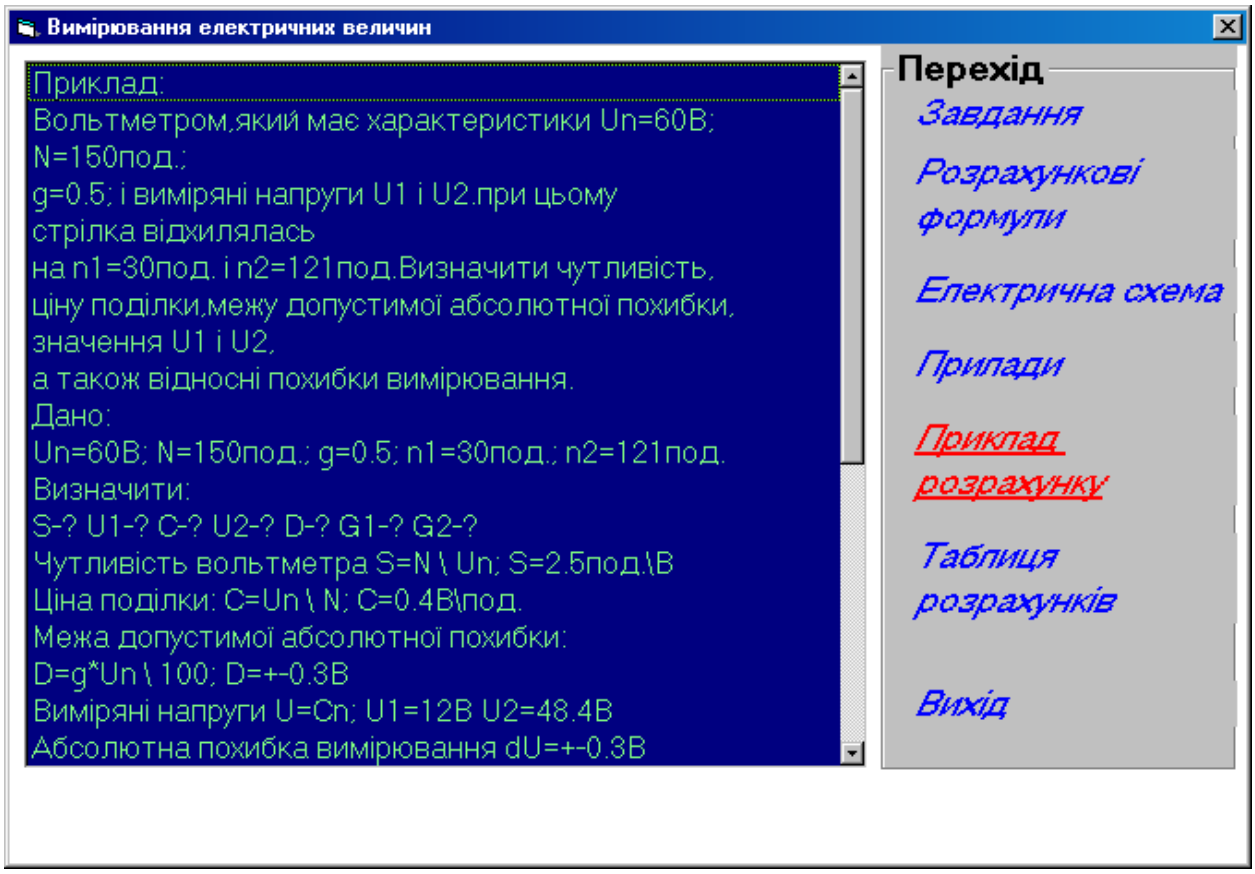


Рис. Б.1.5 Приклади розрахунку