

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

ЛАЗАРЕНКО Дмитро Сергійович

УДК 373.5:531/534

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МЕХАНІКИ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата педагогічних наук



Кіровоград – 2015

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор
Садовий Микола Ілліч,
Кіровоградський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка, проректор,
професор кафедри фізики та методики її викладання.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, доцент
Кремінський Борис Георгійович,
Державна наукова установа «Інститут інноваційних
технологій і змісту освіти» МОН України, старший
науковий співробітник відділу по роботі з
обдарованою молоддю та проведення масових заходів
відділення змісту позашкільної освіти та виховної
роботи;

кандидат педагогічних наук, старший науковий
співробітник

Засєкіна Тетяна Миколаївна,
Інститут педагогіки НАПН України, заступник
директора з науково-експериментальної роботи,
провідний науковий співробітник лабораторії
математичної і фізичної освіти.

Захист відбудеться 02 квітня 2015 р. о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 23.053.04 у Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка за адресою: 25006, м. Кіровоград, вул. Шевченка, 1.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка за адресою: 25006, м. Кіровоград, вул. Шевченка, 1.

Автореферат розісланий «28» лютого 2015 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



Н. В. Подопрігора

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Перебудова організаційної структури освітньої системи спонукає переглянути підходи до навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах, внести зміни в її змістове наповнення. Це пов'язано з переосмисленням дидактичної системи навчання і структури навчальних програм, оскільки швидкий розвиток наукового пізнання, тенденції наук до інтеграції, зведення змісту навчання до узагальнених понять, суджень і законів по-новому висвітлюють проблему суті суб'єкта і об'єкта пізнання.

Методика навчання розділу механіки збагатилася дієвими ідеями, новими методичними та організаційними вирішеннями й ефективними засобами навчання, які досліджували О.І. Бугайов, С.У. Гончаренко, А.М. Гуржій, Є.В. Коршак, С.Е. Каменецький, В.Г. Разумовський, А.В. Усова, М.Н. Шахмаєв та інші, а також сучасні вітчизняні дослідники в галузі методики навчання фізики П.С. Атаманчук, С.П. Величко, В.П. Вовкотруб, М.В. Головкин, А.А. Давиденко, А.А. Дробін, В.Ф. Заболотний, Т.М. Засєкіна, О.І. Іваницький, А.В. Касперський, Б.Г. Кремінський, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюк, О.А. Марченко, А.І. Павленко, Н.В. Подопрігора, Т.М. Попова, М.І. Садовий, І.В. Сальнік, В.П. Сергієнко, О.М. Царенко, В.Д. Шарко, М.І. Шут та ін.

Аналіз зазначених науково-методичних праць, дає однозначні висновки, що навчальний процес із фізики має базуватися на практичній та експериментальній основі, а також поєднуватися з можливостями запровадження теоретичного методу пізнання. При цьому взятий за основу в процесі навчання шкільний фізичний експеримент (ШФЕ) є обов'язковою невід'ємною складовою методики навчання фізики.

Проте останні тридцять років проблеми методики навчання механіки у методичних дослідженнях майже не розглядалися, хоч за цей час і розпочато запровадження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету міністрів України № 1392 від 23.11.2011) (Державному стандарті). Відповідно до Концепції профільного навчання у старшій школі (Наказ МОН України № 1456 від 21.10.2013) головною метою є забезпечення можливостей для рівного доступу учнівської молоді до здобуття якісної загальноосвітньої профільної та початкової допрофесійної підготовки, безперервної освіти впродовж усього життя, виховання особистості, здатної до самореалізації, професійного зростання й мобільності в умовах сучасного суспільства.

Вивчення фізики у профільній школі розпочинається з механіки. Вчитель має продемонструвати учням загальну структуру фізичних теорій, надати їм цілеспрямовані методологічні знання, адже механіка вивчається у шкільному курсі фізики у найбільш повному обсязі. Якість засвоєння учнями інших розділів фізики значною мірою залежить від розуміння механічних явищ та процесів, фундаментальних теорій та понять.

В Державному стандарті зазначається, що у профільній школі учні мають засвоювати навчальний матеріал на рівні фундаментальних узагальнень за компетентнісного підходу. Отже, механіку треба вивчати цілісно, як фізичну теорію. Здійснити це стає можливим лише за умови наявності в учнів відповідної математичної підготовки. Зміст та організація цієї підготовки

потребують проведення спеціальних досліджень. Дане питання пов'язане також із формуванням в учнів умінь самостійно опрацьовувати теоретичний матеріал, що є виключно важливим для продовження вивчення фізичної теорії.

Суттєвим недоліком традиційного формально-логічного підходу до навчання механіки у шкільному курсі фізики є недотримання причинно-наслідкових зв'язків, трактування окремих фізичних величин за способом визначення, вилучення з програми окремих питань і тем, які сприяють утворенню між ними діалектичного взаємозв'язку. Зокрема, при вивченні кінематики поза увагою залишаються причини розмаїття рухів, через відсутність дидактичних ліній взаємозв'язку з динамікою. Тому учні, не в повній мірі розуміють причини руху, а інформацію сприймають як таку, що необхідно знати. Дотримання історичної хронології під час вивчення законів механіки недооцінює взаємозв'язки між явищами природи.

Аналіз методологічних й методичних праць, емпіричних матеріалів та педагогічної практики свідчить, що методика навчання механіки у профільній школі є мало дослідженою, як на науково-методологічному рівні, так і на рівні впровадження. Мало вивчена проблема відповідності структури і змісту розділу «Механіка» профільної школи Державному стандарту. Бракує системного аналізу процесу формування компетенцій та компетентностей під час вивчення механічних явищ учнями профільних класів. Тому виникли суперечності між:

1. Інноваційними змінами в парадигмі освіти, за яких центр уваги переноситься на створення умов для розвитку учнів, реалізації їх інтелектуальних потреб і міжособистісних відносин, підтримки самопізнання й самореалізації та традиційною методикою навчання механіки в школі.

2. Високим рівнем розвитку сучасних ІКТ, реалізація можливостей яких визначає шляхи вдосконалення навчання, та рівнем застосування їх в процесі навчання механіки.

3. Можливостями змістової та процесуальної складової фізики як навчального предмету та відсутністю сучасного науково-методичного забезпечення навчання механіки в профільній школі.

За окресленими суперечностями ми визначили шляхи їх вирішення:

1. Здійснити структурно-логічний аналіз змісту розділу механіки та його перебудову з метою побудови методичної системи навчання щодо формування в учнів предметної компетентності з фізики, забезпечити структурування навчального матеріалу наближено до рівня трактувань у науці, де наочно проявляється картина логічних зв'язків між поняттями розділу.

2. Розширити науково-експериментальне та модельне відображення новітнього змісту розділу механіки, внести відповідні зміни до методичної системи вивчення класичної механіки у профільній школі, поєднати реальний навчальний експеримент з віртуальним, локальні інформаційно-комунікаційні технології з Інтернетом. Потребують проведення окремих додаткових досліджень питання, пов'язані з широким спектром експериментальної діяльності учнів.

Проблема дослідження полягає в розробці науково обґрунтованих складових методичної системи формування предметної компетентності з фізики учнів профільної школи у процесі навчання механіки, що враховує практичні

потреби методики вивчення механіки в нових умовах сучасного інформаційного суспільства, розвиток засобів ІКТ та навчального фізичного експерименту. Таким чином, проблема є багатоаспектною й актуальною.

Актуальність проблеми та її недостатня теоретична й практична розробленість зумовили вибір теми дослідження: **«Методика навчання механіки в профільній школі»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Напрямок дослідження визначений відповідно до тематичного плану наукових досліджень кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка і є складовою теми «Система управління якістю підготовки майбутніх учителів математики, фізики та інформатики на основі інформаційно-комунікаційних технологій» (протокол № 5 від 08.12.2011).

Тему дисертації затверджено Вченою радою Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол № 2 від 24.09.2012) та узгоджено в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні (протокол № 1 від 28.01.2014).

Мета дослідження теоретично обґрунтувати та розробити складові методичної системи навчання механіки в профільній школі згідно вимог Державного стандарту, модернізувати структуру та зміст вивчення розділу механіки.

Об'єкт дослідження – навчально-виховний процес навчання механіки у профільній школі.

Предмет дослідження – компоненти методичної системи (зміст, методи, засоби, організаційні форми) формування предметної компетентності з фізики учнів профільної школи в процесі навчання механіки.

Об'єкт, предмет, мета дослідження зумовили необхідність розв'язання таких **завдань**:

1. Окреслити методологічну основу фундаментальних філософських категорій з механіки, ядра структури розділу в профільній школі на основі системного підходу та структурно-логічного аналізу емпіричного базису.

2. Дослідити еволюцію суперечностей у розвитку понять класичної механіки кінця XIX - початку XXI століття, визначити місце понять механіки у системі компетенцій профільної школи та причини особливої їх ролі у структурі курсу фізики, розробити технологію аналізу змісту і структури розділу в підручниках з фізики для академічного та профільного рівнів.

3. Засобами системного підходу та структурно-логічного аналізу здійснити аналіз еволюції структури і змісту розділу «Механіка» підручників для академічних та профільних класів, визначити закономірності та тенденції змін у програмах, підручниках, методичних посібниках.

4. На основі діяльнісного, системного, компетентнісного підходів визначити цільовий, змістовий й процесуальний компоненти, виокремити особливості формування методичної системи навчання механіки в профільній школі.

5. Розробити методику навчання фундаментальних понять механіки у профільній школі, технологію формування системи шкільного навчального

фізичного експерименту з механіки, інформаційну технологію вивчення механіки на основі розробленого веб-сайту «Механіка в ШКФ».

6. Здійснити експериментальну перевірку ефективності застосування запропонованих компонентів методичної системи формування предметної компетентності з фізики учнів профільної школи в процесі навчання механіки.

Методи дослідження:

- *теоретичні*: вивчення, узагальнення, систематизація науково-методичної та психолого-педагогічної літератури з теми дослідження (пп. 1.1-1.3); аналіз чинних стандартів середньої освіти (пп. 1.1, 1.4), навчальних програм, змісту навчальних програм стандартного, академічного і профільного рівнів (п. 1.3); представлення методичної системи навчання механіки в профільній школі (п. 2.2) та шляхи використання інформаційно-комунікаційних технологій під час систематичного вивчення механіки в профільній школі (п. 2.4);

- *емпіричні*: діагностичні (цілеспрямовані педагогічні спостереження, бесіди, анкетування, тестування, аналіз досвіду роботи вчителів) для з'ясування стану розв'язання проблеми (п. 3.1); експериментальні (педагогічний експеримент – констатувальний, пошуковий, формувальний) з метою апробації запропонованої методики та впровадження в практику основних положень дослідження (п. 3.1);

- *статистичні*: статистична обробка експериментальних даних (п. 3.2) та з метою перевірки ефективності розробленої методичної системи (п. 3.2).

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

- *вперше* теоретично розроблено й обґрунтовано складові методичної системи (зміст, методи, засоби, організаційні форми) формування предметної компетентності з фізики учнів профільної школи у процесі навчання механіки; окреслені методологічні основи фундаментальних філософських та змістових категорій механіки, ядро структури розділу в профільній школі на основі діяльнісного й системного підходу та структурно-логічного аналізу емпіричного базису; визначено місце понять механіки у системі компетенцій профільної школи та причини особливої їх ролі у структурі курсу фізики; встановлені закономірності та тенденції змін у програмах, підручниках, методичних посібниках;

- *удосконалено* методику структурно-логічного аналізу явищ, понять, суджень, законів, принципів механіки в профільній школі, уточнено поняття структурно-інформаційних схем понять з механіки, поняття діяльнісного, системного та компетентнісного підходів навчання у профільній школі; поняття еволюції суперечностей у розвитку класичної механіки кінця XIX - початку XXI століття;

- *подальшого розвитку* набули ідея використання нових навчальних експериментальних комплектів з механіки; спосіб запровадження ІКТ у навчальному процесі через використання створеного веб-сайту; зміст цільового, змістового та процесуального компонентів у профільній школі.

Практичне значення визначається тим, що створена методична система вивчення механіки в профільній школі, яка базується на новому навчально-методичному і матеріально-технічному забезпеченні (опубліковано 2 посібники); здійснено науково-методичний аналіз понять механіки підручників для профільної школи та видані методичні рекомендації їх вивчення; відкрито авторський веб-сайт «Механіка в ШКФ»; розроблені конспекти уроків, тестові

завдання для перевірки знань з розділу механіки для профільних та академічних класів; перевірена експериментально і доведена ефективність розробленої методики навчання механіки в профільній школі.

Особистий внесок автора у працях, виконаних у співавторстві: у [1; 22] автором обґрунтовано шляхи використання ІКТ при розробці кросворда та текстових завдань з механіки за допомогою програми Hot potatoes, у [2] розглядається доцільність використання у навчально-виховному процесі нового набору приладів з механіки для фронтального експерименту, у [4] автором розглянуті особливості використання принципу історизму на прикладі використання історичного матеріалу під час вивчення законів Ньютона, у [5] розглянуто формування науково-культурних знань учнів при впровадженні елементів історичної інформації на уроках фізики, у [13] здійснено структурно-логічний аналіз кінематики, динаміки та статички в курсі фізики загальноосвітньої школи, у [17; 19] дисертантом описана методика і техніка постановки фронтальних та демонстраційних дослідів з механіки, у [21; 24] описана методика вивчення основних понять кінематики: маси, швидкості, середньої швидкості, миттєвої швидкості та прискорення.

Апробація та впровадження. Основні положення і результати дисертаційного дослідження отримали позитивну оцінку на науково-методичних конференціях та семінарах *міжнародних*: «Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія» (Кам'янець-Подільський, 2011); «Фізико-технічна і природнича освіта у гуманістичній парадигмі» (Керч, 2011); «Освітні вимірювання: викладання, дослідження, практика» (АР Крим, Форос 2011); «Інновації в навчанні фізики: міжнародний та вітчизняний досвід» (Кам'янець-Подільський, 2012); міжнародний форум фахівців у галузі освітніх вимірювань (Київ, 2012); «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (Кіровоград, 2011, 2012, 2013); «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (Херсон, 2012); «Новітні комп'ютерні технології» (Севастопіль, 2012); «Сучасна наука: тенденції розвитку» (Будапешт, 2013); «Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі» (Кіровоград, 2014); *всеукраїнських*: «Фізика. Нові технології навчання» (Кіровоград, 2010, 2011, 2012); «Чернігівські методичні читання з фізики» (Чернігів, 2011, 2012, 2014); «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій та технологічній галузях» (Бердянськ, 2011); «Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи» (Умань, 2012); «Сучасні проблеми та перспективи навчання дисциплін природничо-математичного циклу» (Суми, 2011, 2012); на науково-методичному семінарі Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка «Сучасні проблеми дидактики фізики» (м. Кіровоград, 2014); на засіданнях кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (2010-2013); на засіданнях лабораторії дидактики фізики Інституту педагогіки НАПН України в Кіровоградському державному педагогічному університеті ім. В. Винниченка (2012-2014).

Результати дослідження впроваджені в процесі навчання фізики у навчальних закладах Кіровоградської області: комунальний заклад НВО ЗНЗ I-III ст. № 1 – ДЮЦ «Перлинка» Кіровоградської міської ради (довідка № 39 від 18.09.2011), ЗОШ I-III ступенів № 4 Кіровоградської міської ради (довідка № 123 від 20.11.2012), ЗОШ I-II ступенів № 12 Кіровоградської міської ради (довідка № 26 від 23.01.2013), ЗОШ I-III ступенів № 13 Кіровоградської міської ради (довідка № 41/01.11 від 21.01.2013), ЗОШ I-III ступенів № 30 Кіровоградської міської ради (довідка № 38 від 08.01.2013), комунальний заклад «Педагогічний ліцей Кіровоградської міської ради Кіровоградської області» (довідка № 156 від 13.05.2013), Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка (довідка № 1965 від 18.05.2012), Комишуватська ЗОШ I-III ступенів Новоукраїнської районної ради (довідка № 123 від 08.05.2013), Відділ освіти Кіровоградської райдержадміністрації Степнянська ЗОШ I-III ступенів (довідка № 156 від 16.05.2011), Шостаківська загальноосвітня спеціалізована школа-інтернат I-II ступенів Кіровоградського району (довідка від 17.12.2012); Департамент освіти Вінницької міської ради (довідка № 54 від 25.04.2013); комунальний заклад освіти «Спеціалізована школа № 44 природничо-медичного профілю» Дніпропетровської міської ради (довідка № 44 від 01.04.2013).

Публікації. Результати дисертаційного дослідження відображені у 33 публікаціях, з них 23 написана без співавторів. Основні наукові результати дисертації представлені 16 статтями, з них 14 опубліковані у наукових фахових виданнях України, 1 – у виданні іноземної держави, 1 – у виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз. Публікації, що додатково розкривають результати дослідження представлені 2 посібниками, 1 методичними рекомендаціями, 1 статтею, 13 тезами доповідей. Загальний обсяг публікацій становить 25,17 друк. арк.

Структура дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел (255 найменувань), 11 додатків. Повний обсяг дисертації – 310 сторінок, основний текст дисертації складає 160 сторінок і містить 8 таблиць, 17 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовано актуальність дослідження, визначено мету, завдання та методи дослідження, його об'єкт, предмет, розкрито наукову новизну і практичне значення одержаних результатів; подано інформацію про особистий внесок автора, впровадження та апробацію результатів, а також про публікації і структуру дисертації.

У першому розділі дисертаційного дослідження **«Теоретичні основи побудови структури і змісту шкільного курсу механіки»** окреслено методологічні основи структурування змісту механіки профільної школи: універсальність та відносність механічного руху, концепції близькодії та дальності, об'єктивність, всезагальність і абсолютність простору-часу та універсальність гравітаційної взаємодії тощо.

Розглянута сутність системного підходу та технологія його використання для аналізу механічних явищ та процесів розділу в формі структурно-логічних схем дослідження програм та навчального матеріалу. На цій основі виокремлено

порівняльні характеристики кожної теми механіки підручників Ф.Я. Божиної, Л.Е. Генденштейна, С.У. Гончаренка, Т.М. Засєкіної: кількість понять, відношень, контурів, інформації тощо. Виокремлено найбільш привабливі теми кожного автора і пропонувані ідеї для інтеграції. В зв'язку з аналізом підручників окреслено авторський погляд на основні суперечності класичної механіки і на їх основі визначено теоретичний й емпіричний базиси та ядро наукової теорії.

Зроблено висновок, що у підручниках, програмах зміст механіки зазнає постійних змін, методика ж навчання механіки практично є незмінною. За останні 20 років не захищено жодної докторської дисертації; захищено лише 2 кандидатські, є одиниці публікацій у збірниках статей.

Проаналізовано три профільні рівні навчання: рівень стандарту, академічний та профільний рівень, розкриті три етапи профільної диференціації. Визначені методичні засади формування предметної та інформаційно-технологічної компетентностей у навчанні механіки, які забезпечують активізацію самостійної пізнавально-пошукової діяльності учнів.

У другому розділі дисертаційного дослідження **«Технологія удосконалення методичних засад навчання механіки у профільній школі»** розроблена методика навчання механіки у структурі процесуального компоненту відповідної методичної системи, побудованої на засадах діяльнісного, системного та компетентнісного підходів.

На основі аналізу структурно-логічних схем навчального матеріалу підручників Ф.Я. Божиної, Л.Е. Генденштейна, С.У. Гончаренка, Т.М. Засєкіної та знань учнів визначили кількісні показники: n – поняття, m – зв'язки, k – замкнуті контури, p – рівень логічної впорядкованості, q – ступінь складності, таблиця 1.

Таблиця 1

	С.У.Гончаренко					Ф.Я.Божинова					Т.В.Засєкіна					Л.Е.Генденштейн				
	n	m	k	p	q	n	m	k	p	q	n	m	k	p	q	n	m	k	p	q
Кінематика	48	58	15	2,42	7	48	54	8	2,25	7	68	78	12	2,30	9	66	76	11	2,30	8
Динаміка	75	82	14	2,19	12	36	38	8	2,11	10	72	82	12	2,28	16	65	76	12	2,34	9
Статика	15	25	5	3,33	10	23	38	7	3,3	-	15	36	4	4,8	9	16	22	3	2,75	6
Всього	123	140	29	4,61	19	84	92	16	4,36	17	140	160	24	4,58	25	131	152	23	4,64	17

За результатами експериментальної перевірки з механіки окреслена система знань і визначено два напрямки вдосконалення методики навчання розділу в профільних класах. Перший полягає у посиленні наукового статусу понять, суджень, законів у підручниках. Другий напрямок полягає у тому, що у профільних класах використовується традиційна методика навчання понять, явищ, суджень, дій, законів, принципів, яка потребує оновлення застарілих методів та прийомів навчання механіки.

Удосконалення методики навчання механіки базується на гуманізації і посиленні суб'єкт-об'єктного підходу в його організації, що має підняти рівень пізнавальної діяльності учня, який у цьому процесі має проявляти себе одночасно і як його об'єкт, і як суб'єкт.

На основі аналізу психолого-педагогічної та методичної літератури, педагогічного досвіду окреслені методичні засади методики навчання розділу

механіки у профільній школі: формування мотивації навчання учнів, поліпшення зацікавленості у здобутті знань з механіки і фізики в цілому; основи механіки для профільних шкіл базуються на найважливіших теоретичних системах знань, адекватні науковим, що відображають у своєму змісті основні об'єкти і сучасні проблеми механіки; навчальний матеріал, який відображає основи механіки і містить у собі основні фізичні поняття, висхідні факти, принципи, моделі та наслідки; система ШФЕ орієнтована на особистісне спрямування навчання з урахуванням індивідуальних особливостей, здібностей, нахилів кожного учня; посилення ролі самостійної пошуково-пізнавальної діяльності у системі експериментального навчання механіки; добір системи навчальних вправ, завдань і задач, котрі ілюструють конкретні приклади застосування основ механіки; впровадження нових сучасних інформаційних технологій та використання засобів їх реалізації; стимулювання інтересу до пізнання і розуміння механіки, застосування знань для пояснення явищ та процесів мікросвіту й навколишнього світу; технологічність в методиці навчання механіки, що забезпечує оптимальний темп засвоєння знань.

Навчання механіки в профільній школі ми розглядаємо у двох взаємозумовлених аспектах як: конкретний вид діяльності з обґрунтування, впорядкування, систематизації, проектування та реалізації педагогічного процесу з метою досягнення прогнозованого результату; визначений період розвитку учнів при реалізації педагогічного процесу, що забезпечує можливість досягнення відповідного рівня знань з механіки.

На основі діяльнісного, системного та компетентнісного підходів створена методична система навчання механіки у профільній школі, в основу якої покладені *цільовий, змістовий, процесуальний компоненти*, рис. 1.

Така система навчання механіки сприяє оволодінню учнями основами сучасної науки, формуванню у них професійних умінь і навичок, критичного мислення. Введені поняття структурно-інформаційних схем тем динаміки та кінематики, за допомогою яких здійснено аналіз змісту кожного компоненту, визначено їх цілі та завдання, вплив на мотивацію навчання, активізацію розумової діяльності учнів тощо.

Визначені в роботі шляхи удосконалення ШФЕ з механіки дають змогу класифікувати їх на кількісні, якісні, мисленні та мисленно-віртуальні. Це дало змогу обґрунтувати й розробити на основі систем управління контентом веб-сайт «Механіка в ШКФ». Він є доступним для впровадження у практику роботи навчальних закладів. Такий підхід дозволив розробити методичне забезпечення до блокових навчальних комплектів з механіки.

Третій розділ дисертаційного дослідження **«Експериментальне дослідження результативності методики навчання механіки у профільній школі»** присвячений експериментальній перевірці розробленої методики навчання механіки в профільній школі на основі створеної методичної системи.

Дослідно-експериментальна частина нашого дослідження проводилася на базі навчальних закладів Кіровоградської, Дніпропетровської та Вінницької областей в три етапи.

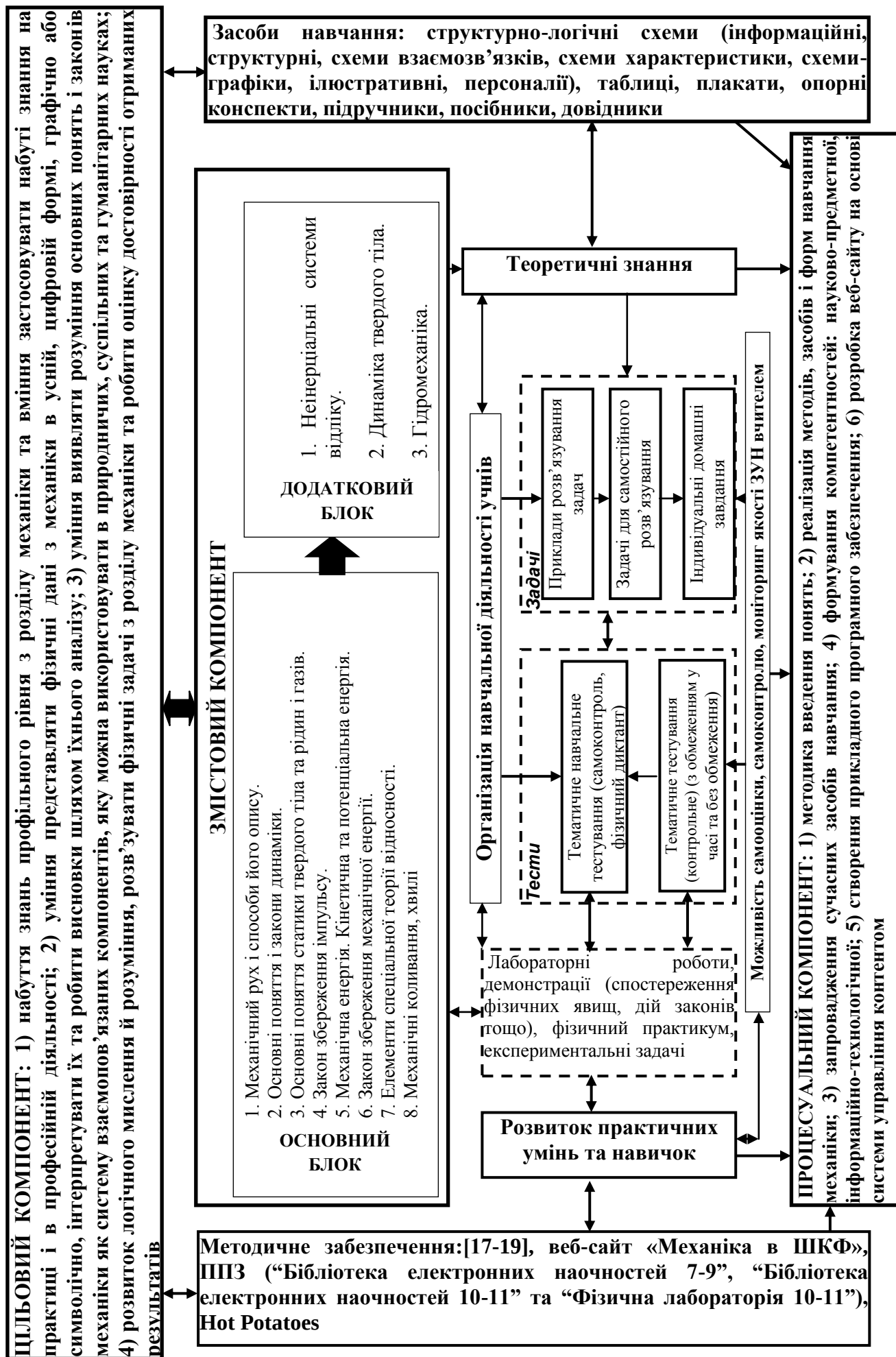


Рис. 1. Методична система навчання механіки в профільній школі

Перший етап (2010-2011 рр.) передбачав аналіз наукових та методичних першоджерел з проблеми дослідження, проведення констатувального експерименту, визначення проблем вивчення механіки в профільній школі: формувалась методика складання структурно-логічних схем тем навчальних підручників з механіки та знань учнів, які складаються з понять, явищ, процесів, закономірностей, суджень, зв'язків між ними; передбачалось засобами системного та діяльнісного підходів та структурно-логічного аналізу з'ясувати стан засвоєння понять розділу механіки. Було виділено 129 елементів знань (56 з кінематики, 48 з динаміки та 25 з статички). Вони покладені в основу змісту текстів анкет, запитань для бесід та тестів, контрольних робіт; визначалась адекватність структури знань учнів структурі навчального матеріалу діючих підручників розділу «Механіка».

Другий етап (2011-2012 рр.) включав формування методичних засад та методичного забезпечення експериментальної перевірки розробленої методики навчання механіки в профільній школі, оцінку і перевірку основних етапів дослідження в процесі організованої дослідної роботи, що складалася з: формування навчального середовища вивчення механіки; стану використання традиційного ШФЕ в профільній школі; стану запровадження сучасних засобів експериментування, зокрема, комп'ютерної техніки, ППЗ; вдосконалена методика вивчення розділу в профільній школі з використанням розробленого веб-сайту «Механіка в ШКФ»; створення науково-методичного забезпечення навчальних занять з фізики: методичні рекомендації, посібник для студентів та вчителів їх апробація у навчальному процесі.

Третій етап (2012-2013 рр.) передбачав проведення формувального експерименту, де виконано: аналіз та узагальнення одержаних експериментальних даних і теоретичних напрацювань; впроваджено результати проведеного дослідження в практику; уточнено методичні засади, за яких вивчення фізики в профільній школі буде наближений до оптимального при використанні ПК і відповідних ППЗ.

До цього етапу було залучено 744 учня шкіл, опитано 35 вчителів фізики. Здійснено поділ учнів на контрольні (360 учнів) і експериментальні (384 учнів) класи. Нововведення методики формування навчальної діяльності учнів впроваджувались в експериментальних профільних класах, тоді як контрольні класи працювали за традиційною методикою навчання фізики.

Метою третього етапу експерименту було: визначити умови реалізації розробленої методичної системи навчання механіки, використання структурно-логічного аналізу при навчанні розділу за модернізованою методичною системою; оцінити ефективність структури та змісту фізичного експерименту та моделювання та визначити перспективи їх розвитку.

Статистичні розрахунки здійснювались на основі результатів контрольних зрізів, які опрацьовувались з використанням загальноновизнаних в педагогіці критеріїв, що характеризують вплив запропонованих доробок і спрямованих на реалізацію дидактичних принципів науковості та наочності при формуванні компетентності фахової діяльності на рівні прогнозованих цілей, рис. 2.

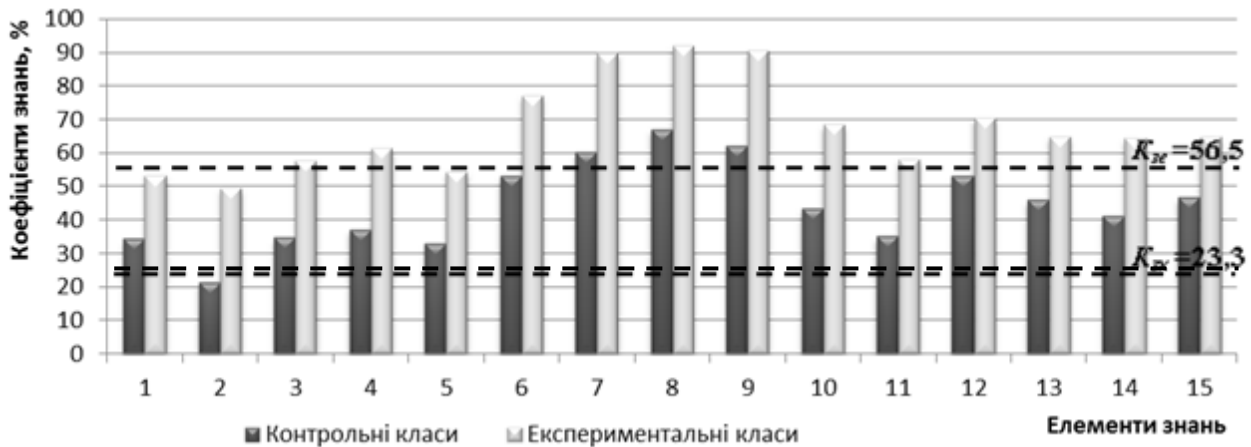


Рис. 2. Вибіркова гістограма знань учнів з механіки у педагогічному експерименті

Результати педагогічного експерименту для експериментальних і контрольних класів, показані у таблиці 2. Різниця коефіцієнтів засвоєння знань експериментальних і контрольних класів складає: $d = K_{ze} - K_{zk} = 33,2 \%$.

Аналіз приведених у табл. 2 результатів запровадження розробленої нами удосконаленої методики вивчення розділу механіки, виокремлених наукових елементів знань, показав належний рівень науковості та наочності та вказує на їх ефективність. В експериментальних класах середній коефіцієнт засвоєння знань учнів складає 56,5 % і більший ніж у два рази від відповідного коефіцієнту в контрольних класах. У констатувальному експерименті середній коефіцієнт якості засвоєння знань складав 28,1 %. Він більший ніж у контрольних за рахунок тих понять, які були добре засвоєні і не враховувались.

Таблиця 2

Узагальнені результати педагогічного експерименту

Класи	Кількість учнів, n	Всього елементів, N_0	Відтворено елементів, N	$K_z = \frac{N}{N_0} \cdot 100, \%$
Контрольні	360	46440	10804	23,3
Експериментальні	384	49536	27997	56,5

Оцінка результатів експериментального навчання проводилась на основі: поелементного кількісного та якісного аналізу результатів контрольних робіт; спостереженням за засвоєнням знань учнів; бесід з учнями під час експериментального навчання; визначення доцільності запропонованої модернізованої методики; тестування та використання персональних комп'ютерів при перевірці та закріпленні знань.

Математична ефективність розробленої методики навчання механіки у профільних класах, структури навчального матеріалу перевірялась через визначення достовірності одержаної різниці коефіцієнтів засвоєння елементів знань.

$$P_{pk} = \sqrt{\frac{K_{zk}(1 - K_{zk})}{n_k}}, P_{pk} = 2,23 \cdot 10^{-2}. P_{pe} = \sqrt{\frac{K_{ze}(1 - K_{ze})}{n_e}}, P_{pe} = 2,53 \cdot 10^{-2}.$$

де P_{pe} та P_{pk} , K_{ze} , та K_{zk} , n_e та n_k – відповідно середні похибки правильних відповідей, коефіцієнти засвоєння знань, кількість учнів у експериментальних та контрольних класах.

Середня ймовірність правильних відповідей на запитання розраховується середньою помилкою їх різниці.

$$P_{\alpha} = \sqrt{P_{pe}^2 + P_{pk}^2}, P_{\alpha} = 3,37 \cdot 10^{-2}.$$

Таким чином, помилка середньої ймовірності правильних відповідей не перевищує 3,4 %. Оцінку ймовірності достовірності одержаної різниці проведено за допомогою нормального відхилення

$$t_{\alpha} = \frac{K_{ze} K_{zk}}{P_{\alpha}} = \frac{d}{P_{\alpha}}, t_{\alpha} = 9,85.$$

Так як $t \gg 3$, то різниця коефіцієнтів засвоєння знань в експериментальних і контрольних класах є суттєвою і залежить не від випадкових вибірок, а від різниці у організації структури і порядку вивчення змісту розділу механіки. За таблицями Стьюдента ймовірність достовірності одержаної різниці ймовірностей засвоєння знань в експериментальних і контрольних групах при навчанні механіки у профільних класах рівна 0,99.

На основі одержаних даних розраховані середній показник засвоєння знань K_3 , дисперсія D , середнє квадратичне відхилення σ , мода M , які приведені у таблиці 3.

На якість виконання письмових робіт при експерименті випадкові фактори у контрольних та експериментальних класах мало впливали, проте новизна пропонованих понять є відчутною, що вплинуло на певну розбіжність $\sigma_e = 0,238$, $\sigma_k = 0,352$. Значення моди у експериментальних класах значно нижче, ніж у контрольних, що вказує на труднощі у засвоєнні нових знань, пропедевтики, яких не здійснено раніше.

Таблиця 3

Основні характеристики статистичних відхилень

Класи	$K_3, \%$	D	σ	M
Експериментальні	56,5	568,8	23,8	33,7
Контрольні	23,3	1238,2	35,2	49,7

Таким чином, проведена експериментальна перевірка розробленої методичної системи підтвердила ефективність засобів і шляхів удосконалення методики навчання механіки в профільній школі на основі діяльнісного, компетентнісного та системного підходів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Результати теоретичного та експериментального досліджень методики навчання механіки в профільній школі підтвердили наукову новизну та практичне значення дослідження і дозволили сформулювати такі висновки:

1. На основі науково-теоретичного аналізу охарактеризована методологічна основа фундаментальних філософських категорій з механіки, ядра структури розділу в профільній школі, обґрунтовано необхідність зміни цілей та змісту навчання розділу механіки відповідно до теоретичних положень нового Державного стандарту базової та загальної середньої освіти, орієнтованих на потреби особистості учня і системне навчання фізики. Одним з ґрунтовних положень психолого-педагогічної науки є вдосконалення процесу формування і

розвитку особистості, яке можливе в умовах особистісно-орієнтованого та діяльнісного навчання, коли поєднується навчання (як нормативної діяльності суспільства) й учіння (як діяльності, в якій бере участь кожен суб'єкт навчання). Підвищення якості знань, посилення мотивації навчання та пізнавальної активності в здобутті компетентностей вимагає залучення учнів до активної, значущої для них і професійно спрямованої діяльності, яка забезпечує їх розвиток і виховання.

2. Досліджена еволюція суперечностей у розвитку понять класичної механіки кінця XIX - початку XXI століття, визначено місце понять механіки та причини особливої її ролі у структурі курсу фізики, розроблено технологію аналізу змісту і структури розділу в підручниках з фізики для академічного та профільного рівнів.

3. Здійснений аналіз еволюції структури і змісту розділу «Механіка» у підручниках для академічних та профільних класів засобами системного підходу та структурно-логічного аналізу дозволив зробити висновок, що якісне засвоєння знань учнів з кінематики, динаміки та статички залежить від змісту та структурування навчального матеріалу. Визначення закономірностей та тенденцій змін у навчальних програмах, підручниках, методичних посібниках дозволяє з раціональною достатністю та прикладною спрямованістю реалізувати за цих обставин принципи діяльнісного та профільного навчання.

4. На основі діяльнісного, компетентнісного та системного підходів визначено цільовий, змістовий та процесуальний компоненти та виокремлені особливості формування методичної системи навчання механіки в профільній школі, що дало можливість забезпечити формування локальних і узагальнених систем, які мають конкретно-змістову, ієрархічну структуру, та забезпечити умови для відтворення їх у вигляді знань, актуалізувати ефективність засвоєння знань з механіки, переносити сформовані вміння у нові, нестандартні ситуації, за яких учень проявляє якомога більше самостійності та відповідальності.

5. Розроблено методику навчання фундаментальних понять механіки у профільній школі, технологію формування системи шкільного навчального експерименту з механіки, інформаційну технологію механіки на основі розробленого веб-сайту «Механіка в ШКФ» з позицій методологічного аналізу проблем, системно-структурного та діяльнісного підходів.

Доведено, що вивчення кінематики, динаміки й статички за технологією предметно-інтегративної системи на основі логічного упорядкування змісту розділу навколо фундаментальних та наскрізних понять, інтеграції знань профільних предметів та їх системного розгляду покращує не тільки рівень знань учнів, а й озброює школярів методами теоретичного пізнання та загально-науковими способами дій.

Встановлено, що запровадження у навчально-виховний процес авторського веб-сайту «Механіка в ШКФ», методичного забезпечення нового експериментального обладнання істотно впливає на зміст, організаційні форми подання навчальної інформації з механіки, методи навчання, забезпечує умови для самостійного здобуття знань учнями в інтерактивному режимі, створює умови для творчого розвитку учнів, дозволяють перетворювати знання у безпосередню виробничу силу.

6. Експериментальна перевірка методики навчання механіки у профільній школі на основі діяльнісного, компетентнісного та системного підходів виявила стійкі тенденції підвищення рівня мотивації та якості знань учнів. Підтверджено, що впровадження вказаної методики сприяє розвитку розумових здібностей учнів та підвищенню рівня їх фундаментальної підготовки.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

Статті у наукових, фахових виданнях України:

1. Лазаренко Д. С. Використання інформаційних технологій при вивченні механіки / **Д. С. Лазаренко**, М. І. Садовий // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С. 224-227.
2. Лазаренко Д. С. Технологія формування обладнання з механіки нового покоління та методика його використання у навчальному процесі / **Д. С. Лазаренко**, М. І. Садовий // Наукові записки. Серія. Психолого-педагогічні науки. – 2011. – № 10. – С. 136-141. – (НДУ ім. М. Гоголя).
3. Лазаренко Д. С. Використання другого закону Ньютона в гідродинаміці / **Д. С. Лазаренко** // Збірник наукових праць Бердянського педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – 2011. – № 3. – С. 151-158.
4. Лазаренко Д. С. Використання історичного матеріалу під час вивчення законів Ісаака Ньютона // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : науковий журнал / **Д. С. Лазаренко**, М. І. Садовий. – 2011. №1(11). – С. 133 -139. – (Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка).
5. Лазаренко Д. С. Використання науково-культурної спадщини В. О. Міхельсона на уроках фізики / **Д. С. Лазаренко**, Д. В. Соменко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. – 2011. – Вип. 89. – С. 104-107.
6. Лазаренко Д. С. Суперечності класичної механіки і новітній погляд на її основні положення / **Д. С. Лазаренко** // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 108. – Ч. 1. – С. 65-70. – (КДПУ ім. В. Винниченка)
7. Лазаренко Д. С. Шляхи використання інформаційних технологій на прикладі розробленого веб-сайту «Механіка в ШКФ та ВНЗ» / **Д. С. Лазаренко** // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2012. – Вип. 33. – С. 109-115.
8. Лазаренко Д. С. Використання системи з опорними конспектами при вивченні розділу механіки / **Д. С. Лазаренко** // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 99. – С. 60-64.
9. Лазаренко Д. С. Методологічні основи структурування навчального матеріалу розділу механіки // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні

технології : науковий журнал / Д. С. Лазаренко. – 2012. – №5(23). – С. 55-62. – (Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка).

10. Лазаренко Д. С. Методичні засади навчання основних понять механіки в загальноосвітній школі / Д. С. Лазаренко // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2013. – Вип. 3. – С. 68-75. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

11. Лазаренко Д. С. Методична система вивчення механіки в шкільному курсі фізики / Д. С. Лазаренко // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2013. – Вип. 4. – Ч. 2. – С. 151-154. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

12. Лазаренко Д. С. Методика навчання механіки в профільній школі / Д. С. Лазаренко // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2014. – Вип. 5. – Ч. 3. – С. 137-141. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

13. Лазаренко Д. С. Основні засади навчання понять механіки в профільній школі / Д. С. Лазаренко, М. І. Садовий, О. М. Трифонова // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. – 2014. – Вип. 116. – С. 72-76.

14. Лазаренко Д. С. Експериментальне дослідження результативності методики навчання механіки у профільній школі / Д. С. Лазаренко // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2014. – Вип. 6. – Ч. 2. – С. 76-80. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

Публікації у міжнародних виданнях або виданнях України, які входять до міжнародних наукометричних баз даних:

15. Лазаренко Д. С. Використання принципу наступності при вивченні розділу механіки в основній школі / Д. С. Лазаренко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 120-122. – (Copernicys).

16. Лазаренко Д. С. Особливості навчання динаміки в основній школі / Д. С. Лазаренко // Society for cultural and scientific progress in Central and Eastern Europe. Science and education a new dimension. – February 2013. – Vol 1. – P. 107-112.

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

Посібники:

17. Лазаренко Д. С. Методика і техніка експерименту з механіки [посіб. для вчит. та студ. вищих пед. навч. закл.] / Д. С. Лазаренко, М. І. Садовий. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – 116 с.

18. Лазаренко Д. С. Розробки уроків та тестові завдання з механіки [посіб. для вчит. та студ. вищих пед. навч. закл.] / Д. С. Лазаренко. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – 231 с.

Методичні рекомендації:

19. Лазаренко Д. С. Система фронтальних дослідів з комплектом приладів з механіки [метод. рек. для викл., вчит. та студ.] / Д. С. Лазаренко, М. І. Садовий, Д. В. Соменко. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – 40 с.

Статті:

20. Лазаренко Д. С. Удосконалення методики навчання механіки в середній школі / Д. С. Лазаренко // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2011. – Вип. 2. – С. 51-57. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

Тези доповідей та інші матеріали наукових конференцій:

21. Лазаренко Д. С. Поняття маси в шкільному курсі фізики / **Д. С. Лазаренко**, М. І. Садовий // Фізика. Нові технології навчання: всеукр. наук.-практ. конф. студ. і мол. науков., 19 берез. 2010 р.: мат. конф. – Кіровоград, 2010. – Вип. 8. – С. 117-121.

22. Лазаренко Д. С. Розробка завдань з механіки за допомогою програми Hot potatoes 6 / **Д. С. Лазаренко**, М. І. Садовий // Фізика. Нові технології навчання: всеукр. наук.-практ. конф. студ. і мол. науков., 18 берез. 2011 р.: мат. конф. – Кіровоград, 2011. – Вип. 9. – С. 247-252.

23. Лазаренко Д. С. Шляхи удосконалення навчання розділу механіки учнів середньої школи / Д. С. Лазаренко // Засоби і технології сучасного навчального середовища: міжнар. наук.-практ. конф., 20-21 трав. 2011 р.: тези доп. – Кіровоград, 2011. – С. 48-50.

24. Лазаренко Д. С. Формування основних понять кінематики в шкільному курсі фізики / **Д. С. Лазаренко**, М. І. Садовий // Фізика. Нові технології навчання: всеукр. наук.-практ. конф. студ. і мол. науков., 20 берез. 2012 р.: мат. конф. – Кіровоград, 2012. – Вип. 10. – С. 91-95.

25. Лазаренко Д. С. Розробки тестових завдань з механіки за допомогою програми hot potatoes 6 / Д. С. Лазаренко // Основні вимірювання, адаптовані до стандартів ЄС: міжнар. форум фахівц. у галузі освіт. вимірювань, 01 черв. 2012 р.: тези доп. – К., 2012. – С. 56-57.

26. Лазаренко Д. С. Особливості застосування інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики / Д. С. Лазаренко // Новітні комп'ютерні технології: міжнар. наук.-тех. конф., 11-14 вер. 2012 р.: мат. конф. – Севастополь, 2012. – С. 106-108.

27. Лазаренко Д. С. Використання веб-технологій на прикладі розробленого веб-сайту «Механіка в ШКФ та ВНЗ» / Д. С. Лазаренко // Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі: міжнар. наук.-практ. конф., 13-14 вер. 2012 р.: мат. конф. – Херсон, 2012. – С. 191-193.

28. Лазаренко Д. С. Концептуальні засади розвитку методики навчання розділу механіки в сучасній загальноосвітній школі / Д. С. Лазаренко // Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи: всеукр. наук.-практ. конф., 18-19 жовт. 2012 р.: тези доп. – Умань, 2012. – С. 111-113.

29. Лазаренко Д. С. Використання системи управління контентом для спільного доступу до навчальних ресурсів / Д. С. Лазаренко // Хмарні технології в освіті: всеукр. наук.-метод. Інтернет-семінар, 21 груд. 2012 р.: мат. семінару. – Кривий Ріг, 2012. – С. 138-139.

30. Лазаренко Д. С. Методичні особливості удосконалення навчального матеріалу з кінематики / Д. С. Лазаренко // Актуальні проблеми методології та

методики навчання фізико-математичних дисциплін: міжнар. наук. конф., 18-19 січн. 2013 р.: тези доп. – К., 2013. – С. 52-53.

31. Лазаренко Д. С. Новітній погляд на основні положення і суперечності класичної механіки / Д. С. Лазаренко // Засоби і технології сучасного навчального середовища: міжнар. наук.-практ. конф., 27-28 квіт. 2013 р.: тези доп. – Кіровоград, 2012. – С. 37-38.

32. Лазаренко Д. С. Логіка і структура змісту методичної системи вивчення розділу механіки в шкільному курсі фізики / Д. С. Лазаренко // Засоби і технології сучасного навчального середовища: міжнар. наук.-практ. конф., 17-18 трав. 2013 р.: тези доп. – Кіровоград, 2013. – С. 115-117.

33. Лазаренко Д. С. Експериментальна перевірка методики навчання механіки в профільній школі / Д. С. Лазаренко // Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі: міжнар. наук.-практ. конф., 25-26 квіт. 2014 р.: тези доп. – Кіровоград, 2014. – С. 9-11.

АНОТАЦІЇ

Лазаренко Д.С. Методика навчання механіки в профільній школі. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) – Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка МОН України, Кіровоград, 2015.

У дисертації аналізується проблема методики навчання механіки в профільній школі. Створена методична система базується на змісті навчального матеріалу з курсу фізики для профільної школи, представленому чинними програмами, та на комплексному використанні різних видів навчально-пізнавальної діяльності учнів у поєднанні з інформаційно-комунікаційними технологіями і відповідним навчально-методичним забезпеченням.

До розробленої методичної системи навчання механіки в профільній школі увійшли розроблений веб-сайт «Механіка в ШКФ» і два посібники для викладачів і студентів педагогічних ВНЗ, доведена ефективність теоретичних і дидактичних основ розробленої методики формування сучасних фізичних знань з розділу механіки в умовах профільного навчання.

Обґрунтовано критерії та визначено показники ефективності розробленої методичної системи навчання механіки в профільній школі та експериментально доведено її ефективність.

Ключові слова: методика навчання фізики, структурно-логічний аналіз, класична механіка, профільна школа, структурно-логічна схема, концептуальні засади, методична система, інформаційно-комунікаційні технології.

Лазаренко Д.С. Методика обучения механики в профильной школе. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (физика) – Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка МОН України, Кіровоград, 2015.

В диссертации анализируется проблема методики обучения механики в профильной школе. Созданная методическая система базируется на содержании учебного материала по курсу физики для профильной школы, представленном действующими программами, и на комплексном использовании различных видов учебно-познавательной деятельности учащихся в сочетании с информационно-коммуникационными технологиями и соответствующим учебно-методическим обеспечением.

В первом разделе рассмотрены методологические основы структурирования содержания механики профильной школы; рассмотрена сущность системного подхода и технология его использования для анализа механических явлений и процессов раздела в форме структурно-логических схем исследования программ и учебного материала; проанализированы три профильные уровня обучения: уровень стандарта, академический и профильный уровень, раскрыты три этапа профильной дифференциации.

Во втором разделе разработана методика обучения механики в структуре процессуального компонента соответствующей методической системы, построенной на основе деятельностного, системного и компетентностного подходов; по результатам экспериментальной проверки по механике очерчена система известных и определены два направления совершенствования методики обучения раздела в профильных классах; на основе анализа психолого-педагогической и методической литературы, педагогического опыта очерчены методические принципы методики обучения раздела механики в профильной школе: формирование мотивации обучения учеников, улучшения заинтересованности в получении знаний по механике и физике в целом; основы механики для профильных школ базируются на важнейших теоретических системах знаний, адекватные научным, которые отображают в своем содержании основные объекты и современные проблемы механики; учебный материал, который отображает основы механики и содержит в себе основные физические понятия, восходящие факты, принципы, модели и последствия; система ШФЭ ориентирована на личностное устремление обучения с учетом индивидуальных особенностей, способностей, наклонностей каждого ученика; усиление роли самостоятельной поисково-познавательной деятельности в системе экспериментального обучения механики; отбор системы учебных упражнений, заданий и задач, которые иллюстрируют конкретные примеры применения основ механики; внедрение новых современных информационных технологий и использование средств их реализации; стимулирование интереса к познанию и пониманию механики, применения знаний для объяснения явлений и процессов микромира и окружающего мира; технологичность в методике обучения механики, которая обеспечивает оптимальный темп усвоения знаний.

Создана методическая система обучения механики в профильной школе, в основу которой положены целевой, содержательный, процессуальный компоненты.

Определенные в работе пути совершенствования ШФЭ по механике позволяют классифицировать их на количественные, качественные, мышлени и мысленно-виртуальные. Это позволило обосновать и разработать на основе систем управления контентом веб-сайт «Механика в ШКФ».

В третьем разделе описаны основные этапы проведения педагогического эксперимента и его результаты; обоснованы критерии и определены показатели эффективности разработанной методической системы обучения механики в профильной школе и экспериментально доказана ее эффективность.

Ключевые слова: методика обучения физике, структурно-логический анализ, классическая механика, профильная школа, структурно-логическая схема, концептуальные основы, методическая система, информационно-коммуникационные технологии.

Lazarenko D.S. Teaching Methods of mechanics in profile school. – The manuscript.

The thesis for acquiring the pedagogical sciences candidate degree in speciality 13.00.02 – Theory and Methods of Teaching (Physics) – The Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kirovograd, 2015.

The thesis analyzes the problem of teaching methods in mechanics profile school. Established methodical system based on the content of training material physics course for specialized schools, presented current programs and the integrated use of different kinds of teaching and learning of students in conjunction with the information and communication technologies and relevant of teaching. By the methodical training system mechanics in profile school entered designed website «Mechanics in HSP» and two guides for teachers and students of pedagogical universities, proved the effectiveness of the theoretical foundations and teaching methods developed by the formation of modern physical knowledge from the mechanics in terms of profile education. The criteria and defined performance indicators developed methodological training system mechanics in profile school and experimentally proved its effectiveness.

Key words: methods of teaching physics, structural and logical analysis, classical mechanics, profile school, structural and logical framework, conceptual bases, methodical system, information and communication technologies.

СВІДОЦТВО ПРО ВНЕСЕННЯ СУБ'ЄКТА ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ ДО ДЕРЖАВНОГО
РЕЄСТРУ ВИДАВЦІВ, ВИГОТІВНИКІВ І РОЗПОВСЮДЖУВАЧІВ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.

Підп. до друку 26.02.2015 р. Формат 60×90/16. Папір офсет.
Друк різнограф. Ум. др. арк. 0,9. Тираж 100. Зам. № 7909.

РЕДАКЦІЙНО–ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ
*Кіровоградського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка*
25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1.
Тел.: (0522) 24–59–84.
Fax.: (0522) 24–85–44.
E-Mail: mails@kspu.kr.ua

