

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики
Кафедра фізики та методики її навчання

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ПРОГРАМИ GEOGEBRA
НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти “магістр”

Виконав (ла): студент 2 курсу, групи 12-211М
Спеціальності 014 Середня освіта (Фізика)
Освітньо-професійна програма
Середня освіта (Фізика)
Ткаченко Людмила Вікторівна

Керівник
кандидат педагогічних наук, доцент
Єрмакова-Черченко Н.О.

Рецензент
директор Херсонської загальноосвітньої школи
I-III ступенів ім. Романа Набегова Херсонської
міської ради
Вінник Р.О.

Херсон – 2021

ЗМІСТ

ВСТУПЗ

РОЗДІЛ 1. Теоретичні засади використання електронних засобів навчання в освітньому процесіб

1.1 Електронні засоби навчання та їх призначення.6

1.2 Дидактичні принципи, покладені в основу використання електронних засобів навчання.10

1.3 Аналіз електронних засобів навчання для дисциплін природничо-математичного циклу.16

РОЗДІЛ 2. Методика використання математичної програми Geogebra у процесі викладання розділу «Механіка»у 10 класі21

2.1 Аналіз навчальної програми та шкільних підручників з фізики з позиції використання інтерактивних засобів навчання.21

2.2 Методичні рекомендації використання Geogebra на уроках фізики.23

РОЗДІЛ 3. Організація педагогічного експерименту з впровадження відео уроків в умовах змішаного навчання30

3.1. Організація і проведення педагогічного експерименту.30

3.2. Аналіз результатів педагогічного експерименту.32

ВИСНОВКИ40

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ42

ДОДАТКИ4545

Додаток А45

Додаток Б.....46

ВСТУП

Актуальність. В даний час сучасні інформаційні засоби навчання надають великі можливості для вдосконалення навчального процесу у закладах освіти різних рівнів, у тому числі й закладах загальної середньої освіти. Застосування сучасних засобів навчання дозволяє представляти навчальний матеріал різноманітними способами, забезпечуючи більш глибоке занурення в тему обговорення в порівнянні з традиційними формами викладу. Подання навчального матеріалу у вигляді презентацій, використання інтерактивних платформ навчання істотно збільшує обсяг інформації, що представляється на уроці. Збільшення кількості інформації вимагає розробки і створення адекватних систем контролю сприйняття матеріалу школярами. Та саме математично-інтерактивні платформи навчання дозволяють графічно зображувати деякі фізичні явища.

Geogebra - це безкоштовна програма, яка надає можливість організувати вивчення основних математичних питань для здобувачів всіх рівнів освіти, включаючи геометрію, алгебру, електронні таблиці, графіки, статистику та арифметику.

Оскільки фізика має тісні зв'язки із математикою і на уроках фізики часто використовуються математичні залежності, а також побудова графіків залежності фізичних величин, використання програми Geogebra розширює можливості вчителя фізики.

Кваліфікаційна робота виконувалась відповідно до тематичного плану наукових досліджень кафедри фізики та методики її навчання «Інноваційні освітні технології навчання фізики та астрономії у закладах освіти різних рівнів» (реєстраційний номер № 0119U101144 від 19.03.2019).

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка методики використання програмного засобу Geogebra на уроках фізики у закладах загальної середньої освіти.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні **завдання**:

– провести аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження;

– розробити методичні рекомендації використання інтерактивного програмного засобу Geogebra на уроках фізики;

– здійснити впровадження в освітній процес розроблених методичних рекомендацій в освітній процес фізики закладу загальної середньої освіти;

– узагальнити результати теоретичного та експериментального досліджень.

Об’єкт дослідження – освітній процес з фізики у старшій школі.

Предмет дослідження – методика використання інтерактивного програмного засобу Geogebra на уроках фізики у старшій школі.

Методи дослідження: теоретичні (аналіз науково-методичної літератури, синтез опрацьованої літератури); емпіричні (анкетування учнів та вчителів, спостереження за освітнім процесом).

Наукова новизна полягає у тому, що автор висвітлив методику використання відео уроків у процесі змішаного навчання з фізики у закладах загальної середньої освіти.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що вони можуть бути використані вчителями на уроках фізики та студентами у період виробничої практики.

Апробація результатів проводилася на базі Херсонського академічного ліцею імені О.В. Мішукова Херсонської міської ради при Херсонському державному університеті. Результати дослідження були обговорені на секційному засіданні Всеукраїнської студентської

науково-практичної конференції «Інноваційні технології навчання природничо-математичних дисциплін у закладах загальної середньої освіти» (Херсон, 22 квітня 2021 року) та Міжнародній інтернет-конференції «Концепція формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутнього фахівця в умовах STEM-освіти» (Камянець-Подільський, 6-7 жовтня, 2021 року).

Публікації. За результатами дослідження надруковані тези доповідей «Використання електронного засобу навчання Geogebra на уроках фізики».

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

1.1 Електронні засоби навчання та їх призначення.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що питанню використання в освітньому процесі різних засобів навчання присвячені роботи багатьох науковців, серед яких А.Пашнин, Н. Носова. Електронні засоби навчання як сучасний засіб навчання має ряд переваг, тому його використання в освітньому процесі обґрунтовано. Проблема впровадження в освітній процесі електронних засобів навчання знайшла відображення у роботах вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких М. Кислякова, І. Деньгуб, В. Заболотний, Н. Мислицька.

Аналіз літератури засвідчив, що електронні засоби навчання - програмні засоби, в яких відбивається деяка предметна область, в тій чи іншій мірі реалізується технологія її вивчення засобами інформаційно-комунікаційних технологій, забезпечуються умови для здійснення різних видів навчальної діяльності.

З розвитком інформаційно-комунікаційних технологій стали інтенсивно розвиватися і електронні засоби навчання - засоби навчання, створені з використанням комп'ютерних інформаційних технологій. За своїм методичного призначенням електронні засоби навчання можна поділити на такі види:

– навчальні програмні засоби, методичне призначення яких - повідомлення суми знань і навичок навчальної та практичної діяльності та забезпечення необхідного рівня засвоєння, що встановлюється зворотнім зв'язком, яка реалізується засобами програми.

– програмні засоби (системи) - тренажери, призначені для відпрацювання умінь, навичок навчальної діяльності, здійснення

самопідготовки. Вони зазвичай використовуються при повторенні або закріпленні раніше вивченого матеріалу.

– програми, призначені для контролю (самоконтролю) рівня оволодіння навчальним матеріалом, - контролюючі програмні засоби.

– інформаційно-пошукові, інформаційно-довідкові програмні засоби, що надають можливість вибору і виведення необхідної користувачем інформації. Їх методичне призначення - формування вмінь і навичок щодо систематизації інформації.

– імітаційні програмні засоби (системи), що надають певний аспект реальності для вивчення його основних структурних або функціональних характеристик за допомогою деякого обмеженого числа параметрів.

– демонстраційні програмні засоби, що забезпечують наочне уявлення навчального матеріалу, візуалізацію досліджуваних явищ, процесів і взаємозв'язків між об'єктами.

– навчально-ігрові програмні засоби, призначені для «програвання» навчальних ситуацій (наприклад, з метою формування умінь приймати оптимальне рішення або вироблення оптимальної стратегії дії).

– дозвільні програмні засоби, що використовуються для організації діяльності учнів у позакласній, позашкільній роботі, що мають на меті розвиток уваги, реакції, пам'яті [18]

В даний час електронні засоби навчання відрізняються різноманіттям форм реалізації, які обумовлені як специфікою навчальних предметів, так і можливостями сучасних комп'ютерних технологій.

Сучасні електронні засоби навчання можуть бути представлені у вигляді:

- сервісні програмні засоби загального призначення

- програмні засоби для контролю і виміру рівня знань, умінь і навичок учнів,
- електронні тренажери,
- програмні засоби для математичного та імітаційного моделювання,
- програмні засоби лабораторій віддаленого доступу і віртуальних лабораторій,
- інформаційно-пошукові довідкові системи,
- автоматизовані навчальні системи ,
- електронні підручники ,
- експертні навчальні системи ,
- інтелектуальні навчальні системи [15].

Розглянемо призначення основних програмних засобів.

Сервісні програмні засоби загального призначення застосовуються для автоматизації рутинних обчислень, оформлення навчальної документації, обробки даних експериментальних досліджень. Вони можуть бути використані при проведенні лабораторних, практичних занять, при організації самостійної та проектної роботи школярів.

Програмні засоби для контролю і виміру рівня знань учнів знайшли найбільш широке застосування через відносної легкості їх створення. Існує цілий ряд інструментальних систем-оболонок, за допомогою яких викладач, навіть не знайомий з основами програмування, в стані скомпонувати переліки питань та можливих відповідей по тій чи іншій навчальній темі. Як правило, завданням якого навчають є вибір однієї правильної відповіді з ряду пропонованих відповідей. Такі програми дозволяють розвантажити вчителя від рутинної роботи з видачі індивідуальних контрольних завдань і перевірки правильності їх виконання, що особливо актуально в умовах масової освіти. З'являється можливість багаторазового і більш частого

контролю знань, в тому числі і самоконтролю, що стимулює повторення і, відповідно, закріплення навчального матеріалу.

Електронні тренажери призначені для відпрацювання практичних умінь і навичок. Такі засоби особливо ефективні для навчання діям в умовах складних і навіть надзвичайних ситуацій при відпрацюванні протиаварійних дій. Використання реальних установок для тренувань небажано з цілого ряду причин (перерви в електропостачанні, можливість створення аварійних ситуацій, підвищена небезпека і т.п.). Крім цього, електронні тренажери використовуються для відпрацювання умінь і навичок вирішення завдань. У цьому випадку вони забезпечують отримання короткої інформації по теорії, тренування на різних рівнях самостійності, контроль і самоконтроль.

Програмні засоби для математичного та імітаційного моделювання дозволяють розширити межі експериментальних і теоретичних досліджень, доповнити фізичний експеримент обчислювальним експериментом. В одних випадках моделюються об'єкти дослідження, в інших - вимірювальні установки. Такі засоби дозволяють скоротити витрати на придбання дорогого лабораторного обладнання, знижується рівень безпеки робіт в навчальних лабораторіях. До моделюючим програмним засобам можна також віднести предметно-орієнтовані програмні середовища, що забезпечують можливість оперування моделями-об'єктами певного класу.

Інформаційно-пошукові довідкові програмні системи призначені для введення, зберігання і пред'явлення педагогам і учнем різноманітної інформації. До числа подібних систем можуть бути віднесені різні гіпертекстові і гіпер-медіа програми, що забезпечують ієрархічну організацію матеріалу і швидкий пошук інформації по тим чи іншим ознакам. Великого поширення набули також всілякі бази даних. Системи управління базами даних забезпечують можливість пошуку і сортування інформації. Бази даних можуть використовуватися в

навчальному процесі для організації пред'явлення змісту навчального матеріалу і його аналізу. Навчальні бази даних рекомендуються для самостійної роботи учнів з метою пошуку та аналізу необхідної інформації.

Автоматизовані навчальні системи, як правило, представляють собою навчальні програми порівняно невеликого обсягу, що забезпечують знайомство учнів з теоретичним матеріалом, тренування і контроль рівня знань.

Електронні підручники є основними електронними засобами навчання. Такі підручники створюються на високому науковому та методичному рівні і повинні повністю відповідати складової дисципліни освітнього стандарту спеціальностей і напрямків, яка визначається дидактичними одиницями стандарту і програмою. Крім цього, ЕП повинні забезпечувати безперервність і повноту дидактичного циклу процесу навчання за умови здійснення інтерактивного зворотного зв'язку.

Використання електронних засобів навчання висуває ряд вимог до технічного оснащення та наявності відповідних гаджетів, а також дотримання відповідних дидактичних принципів [13].

1.2 Дидактичні принципи, покладені в основу використання електронних засобів навчання.

Електронне навчання виникло в результаті динамічного розвитку інформаційних технологій та інформаційно-телекомунікаційних мереж, які суттєво змінили весь уклад професійному та особистому житті людей в світовому співтоваристві, в тому числі зумовили кардинальні зміни в сфері освіти, і сприяли виникненню нових педагогічних інструментів і методів навчання. У зв'язку з постійним розширенням переліку засобів інформаційних та комунікаційних технологій і їх дидактичних можливостей виникає необхідність в розробці методичного

забезпечення їх застосування в навчальному процесі. Внаслідок цих змін доцільно провести оновлення та доповнення основних дидактичних принципів в умовах електронного навчання, що є метою даної роботи.

Дослідженню різних аспектів електронного навчання присвячені роботи зарубіжних і вітчизняних авторів (М. Rosenberg, Т. Anderson, D. Morrison, А. Rossett, В.П. Тихомиров, Н.В. Тихомирова та ін.), які сходяться в тому, що сучасне освіту вже неможливо уявити без інформаційних технологій і електронного навчання, яке стало частиною освітньої практики.

Фахівці організації ЮНЕСКО визначають електронне навчання як навчання за допомогою Інтернет і засобів мультимедіа.

Український дослідник Б.І. Шуневич визначає термін електронне навчання як «організований по певним темам, предметів навчальний процес, який передбачає активний обмін інформацією між розділеними в просторі і часі студентами, викладачами і навчальними матеріалами, при якому максимально використовуються сучасні засоби нових інформаційних технологій і засоби масової комунікації - звичні для нас телефон , факс, радіо, телебачення, в тому числі кабельне, а також удіо-, теле- і відеоконференції, засоби мульти- і гіпермедіа, комп'ютерні телекомунікації та ін. [9].

В цілому зарубіжні автори представляють електронне навчання як процес на основі використання сучасних інформаційних технологій і засобів масової комунікації, де провідну роль відводять можливостям Інтернет-технологій.

Е. Власова описує електронне навчання як структуроване, цілеспрямоване використання інформаційних та комунікаційних технологій для підтримки процесу навчання.

На думку Н. Тихомирової, основним засобом в умовах електронного навчання є комп'ютер і мережу Інтернет, які стали повсякденною дійсністю і використовуються не тільки в кожній сфері

діяльності, в кожній організації, на кожному робочому місці, але і в подальшому підвищенні рівня освіти кожного індивіда і його професійних компетенцій, а також в побуті і в спілкуванні.

Вітчизняні дослідники розуміють під електронним навчанням освітню діяльність із застосуванням міститься в базах даних і використовується при реалізації освітніх програм інформації та забезпечують її обробку інформаційних технологій, технічних засобів, а також інформаційно-телекомунікаційних мереж, що забезпечують взаємодію учнів і педагогічних працівників, і орієнтує учня на новий стиль освіти для життя в інформаційному суспільстві і на освіту протягом усього життя, тобто на безперервну освіту та самоосвіту [5].

Важливим питанням створення якісних електронних освітніх ресурсів і їх використання в навчальному процесі є їх відповідність вимогам дидактики. Найбільш істотними причинами створення неякісних (з педагогічної точки зору) комп'ютерних програм є, по-перше, часткове, а часом і повне ігнорування дидактичних принципів навчання і, по-друге, механічне перенесення традиційних форм і методів навчання в область нових технологій навчання, що використовують комп'ютер .

Разом з тим, методика викладання кожного навчального предмета, в свою чергу, враховує своєрідність і особливості відповідної науки, тому правомірно говорити про методичні вимоги до педагогічних програмних засобів, які відображають специфіку і своєрідність кожної конкретної науки і відповідного їй навчального предмета.

Цілком виправданим кроком при розробці ЕЗН брати за основу ряд дидактичних принципів, опублікованих у педагогічній літературі, адаптувавши їх до комп'ютерних засобів навчання. У тому числі:

- принцип науковості змісту і методів навчального процесу;
- принцип свідомості і активності учня;
- принцип наочності;

- принцип індивідуального підходу;
- принцип систематичності і послідовності;
- принцип раціонального поєднання колективних та індивідуальних форм і способів навчальної роботи;
- принцип зв'язку навчання з практикою;
- принцип раціоналізації;
- принцип доступності;
- принцип екологічності;
- принцип міцності знань [3].

Розглянемо зміст основних принципів. Принцип науковості змісту і методів відображає взаємозв'язок сучасного наукового знання і практики, конкретного стану тієї чи іншої сфери, яка є предметом вивчення даної науки. Цей принцип передбачає, щоб зміст навчання не суперечило об'єктивним науковим фактам, теоріям, законам - сучасному стану наук. Він втілюється у відборі змісту досліджуваного матеріалу, а також в тому, що студентів навчають прийомів наукового пошуку, методам науки. Принцип науковості безпосередньо пов'язаний з змістовною стороною інформації.

Принцип науковості надає широкі можливості реалізації у поєднанні з принципом наочності. Можливості останнього в програмних педагогічних продуктах незмірно більше у порівнянні з іншими дидактичними засобами. Будучи інтегрованою в інформацію, наочність матеріалу посилює можливості науковості її подання.

Візуальний ряд мультимедійних програм, що використовуються в навчальному процесі, відтворює явища і процеси, пов'язані з предметним світом, а також ілюструє теоретичні поняття. Сам зміст програм визначається вмістом досліджуваного предмета і може пред'являтися на різних рівнях.

Для принципу науковості стосовно комп'ютерного середовища характерне наповнення його таким змістом, який найбільш ефективно

може бути засвоєний лише за допомогою комп'ютера. В першу чергу це стосується демонстрації тих процесів, сутність і реалізація яких в звичайних умовах неможлива з ряду причин (в силу тривалості їх протікання, складності наочного уявлення їх структурних компонентів).

Принцип свідомості і активності учнів у навчанні виражається в тому, що учні усвідомлюють мети вчення, планують і організують свою роботу, вміють себе перевірити, виявляють інтерес до знань, ставлять проблеми і вміють шукати їх вирішення. Для принципу активності найбільш важливою є реалізація таких вимог:

– зміст діяльності, яку організує вчитель за допомогою комп'ютерного курсу, має відповідати засвоюваним знань. Так, якщо програма націлена на формування вміння відтворювати викладається в програмі матеріал, то організацію діяльності слід вести за алгоритмом, який відповідає авторській версії укладача програми;

– активності і свідомості учнів у процесі навчання, в тому числі і при використанні комп'ютера, можна домогтися, якщо спиратися на інтереси учнів і одночасно формувати мотиви навчання, серед яких на першому місці - пізнавальні інтереси, професійні схильності, а також включати студентів у вирішення проблемних ситуацій, в проблемне навчання, в процес пошуку і вирішення наукових і практичних проблем.

– у навчанні, заснованому на застосуванні комп'ютерних технологій, статус принципу наочності незмінно зростає, за обсягом і його можливостям впливати на користувача він стає провідним. Це обумовлено, перш за все технічними можливостями мультимедіа передавати інформацію за допомогою графіки, аудіо, відео [6].

Візуальні засоби відіграють велику роль у розвитку емоційної складової сприйняття інформації, оскільки об'єктивно мультимедійний трансфер інформації має, безсумнівно, набагато більше можливостей завдяки використанню візуальних образів, кольору і динаміки. Сьогодні

виділяються наступні форми наочної фіксації навчального матеріалу: ілюстрації, логічні зображення і образотворчі аналогії.

Дидактичним протиріччям, важко вирішуються традиційної педагогікою, є переломлення в практиці викладання можливості цілеспрямованої одночасної роботи зі слухачами, які мають різні репрезентативні системи. Мультимедійні засоби дозволяють вирішувати це протиріччя. Реалізація навчального змісту в мультимедіа-програмах відбувається через інтеграцію двох модальностей: візуальної і аудіальної. З іншого боку, також існують і негативні аспекти, а саме комплексне сприйняття забезпечує великий потік інформації, що передається, що може привести до зниження засвоюваності матеріалу і підвищеної стомлюваності. Причина цього криється в тому, що при комплексному сприйнятті, з високим ступенем ймовірності, виникають ситуації, коли з'являється кілька об'єктів уваги. Тому необхідно чітко погоджувати використовувані засоби забезпечення наочності з завданнями навчання і особливостями сприйняття у тих, хто навчається.

Принцип індивідуального підходу у ставленні до комп'ютерного навчання базується на ідеях цілісного, особистісного підходу до учнів. Його зміст визначається системою індивідуалізованих способів і прийомів взаємопов'язаних дій викладача і учнів, яка органічно притаманна всім етапам процесу навчання і спрямована на всебічне врахування індивідуальних особливостей студентів. Сукупність вимог до електронних засобів навчання що реалізують принцип індивідуалізації навчання, передбачає врахування вихідного рівня предметних і навчальних знань і умінь при відборі і побудові навчального матеріалу, при виборі методики його засвоєння, а також рівня розвитку інтелектуальної, емоційної, вольової мотиваційної сфери, і індивідуально-особистісних, психофізіологічних особливостей кожного з них.

Принцип систематичності і послідовності передбачає викладання і засвоєння знань у певному порядку, системі. Він вимагає логічного побудови і змісту, і процесу навчання, що виражається в дотриманні ряду правил. По-перше, досліджуваний матеріал планується, ділиться на логічні розділи; тим самим встановлюється порядок і методика роботи з ним. По-друге, в кожній темі визначаються змістовні центри, виділяються головні поняття, ідеї, структурується матеріал. По-третє, при вивченні курсу визначаються зовнішні та внутрішні зв'язки між теоріями, законами, фактами. При реалізації даного принципу необхідний такий відбір вихідних матеріалів, щоб в комп'ютерній подачі прямо присутні основні структурні елементи і суттєві взаємозв'язки. Це дозволить створити цілісне сприйняття досліджуваного явища, процесу. Крім того, алгоритм, відповідно до якого будується діяльність студента при роботі з програмою, також повинен бути системний: інформаційний матеріал покроково вивіряється характером завдань для самостійної роботи і контролюючим блоком [6].

1.3 Аналіз електронних засобів навчання для дисциплін природничо-математичного циклу.

Аналіз електронних засобів навчання засвідчив, що вони мають ряд переваг перед традиційними засобами навчання. Розглянемо деякі з електронних засобів навчання математичного характеру, які можуть бути використані вчителем на уроках фізики.

GeoGebra - вільно розповсюджувана (GPL) динамічна математичне середовище (рис. 1.1)

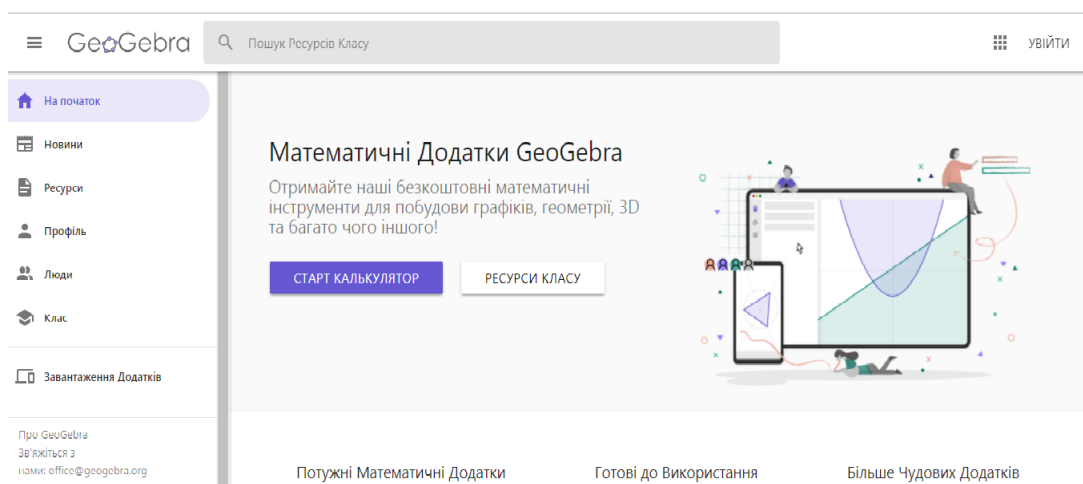


Рисунок 1.1 – Скрін стартової сторінки середовища «GeoGebra»

Програма написана Маркусом Хохенвартером на мові Java (працює найбільша кількість операційних систем). Переведена на 39 мов і в даний час активно розробляється. Повністю підтримує російську мову.

Geogebra призначена, перш за все, для вирішення завдань шкільного курсу геометрії: в ній можна створювати всілякі конструкції з точок, векторів, відрізків, прямих, будувати графіки елементарних функцій, які також можливо динамічно змінювати варіюванням деякого параметра, що входить в рівняння, а також будувати перпендикулярні і паралельні заданій прямій лінії, серединні перпендикуляри бісектриси кутів, дотичні, визначати довжини відрізків, площі багатокутників і т. д. Крім того, координати точок можуть бути введені вручну на панелі об'єктів, а рівняння кривих, дотичні - в рядку введення за допомогою відповідних команд (рис. 1.2.) [1].

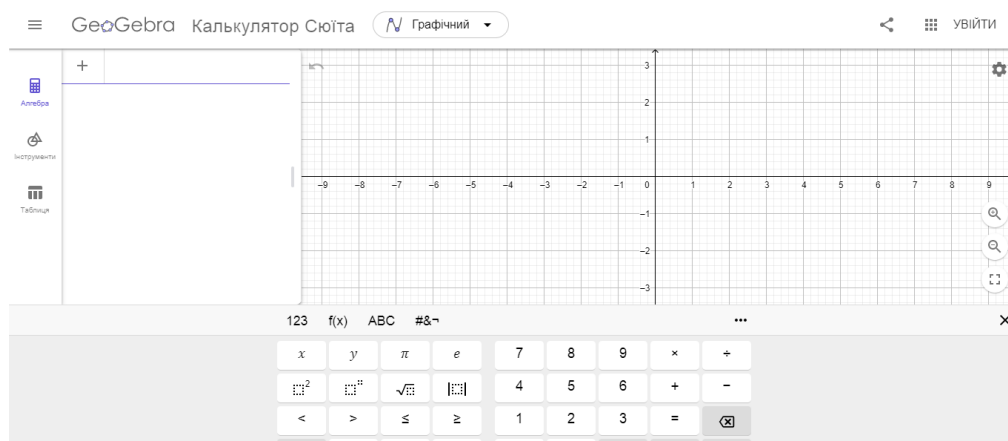


Рисунок 1.2– Скрін робочої скриньки середовища «GeoGebra»

Geogebra дозволяє створювати на екрані комп'ютера креслення, які можна використовувати на різних стадіях вивчення навчального матеріалу, від живих плакатів до дослідних креслень. Особливо повчальний сам процес створення відповідного малюнка.

Інтерфейс програми GeoGebra нагадує класну дошку, на якій можна малювати графіки, створювати геометричні фігури і т.п. У вікні програми буде наочно відображені вироблені зміни: якщо ви зміните рівняння, крива перебудується, зміниться масштаб або її положення в просторі, рівняння, написане поруч з кривою, автоматично буде скориговано, згідно з новими значеннями.

Можливості програми з математики не обмежуються тільки побудовою графіків. Програму GeoGebra можна буде використовувати для інтерактивних креслень при вирішенні геометричних задач. Програма GeoGebra має потужні і функціональними можливостями, які дає змогу наочно і просто навчатися математики.

У програмі GeoGebra можна створювати різні 2D і 3D фігури, інтерактивні ролики, які потім можна буде розміщувати в інтернеті. Готові креслення можна зберігати у вигляді картинки і вставляти в документ. У програмі багаті можливості роботи з функціями за рахунок команд вбудованої мови (який, до речі, дозволяє управляти і геометричними побудовами) [16].

Graph - це додаток з відкритим вихідним кодом, що використовується для малювання математичних графіків в системі координат. Ця програма буде корисна всім, хто хоче малювати графіки функцій. Програма дозволяє дуже легко візуалізувати функцію і вставити її в іншу програму. Також можливо виконати деякі математичні обчислення для функцій (рис. 1.3)

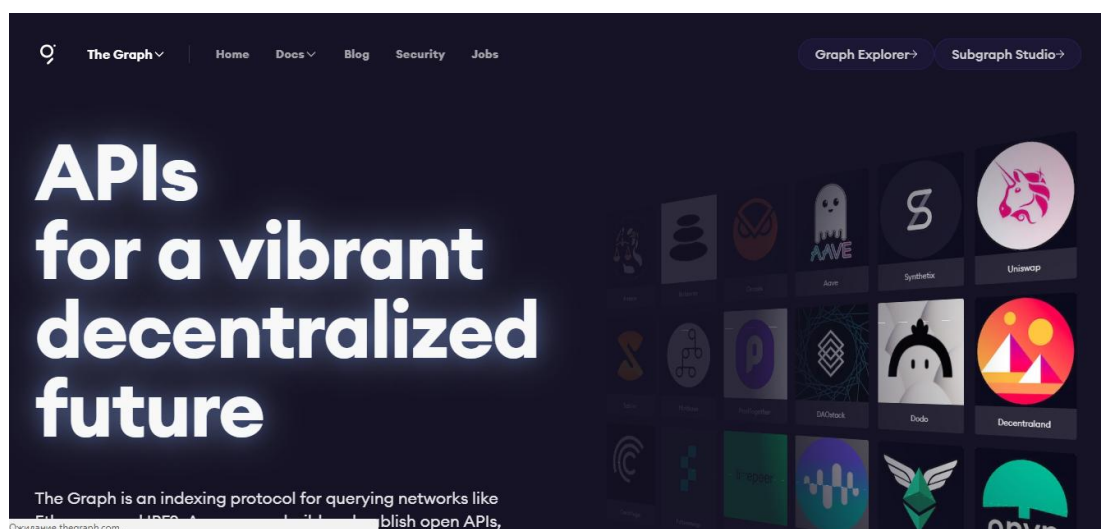


Рисунок 1.3– Скрін стартової сторінки середовища «Graph».

Будь-який студент або математик, якому потрібно намалювати функцію, координати або будь-який математичний спосіб завдання функцій, безумовно, необхідно використовувати Graph. Після того, як програма була запущена, потрібно буде лише додати функції і обчислення, які ми хочемо відобразити [18].

Для того, щоб показати всі способи завдання функцій, програмне забезпечення ділить свій інтерфейс на дві частини: область для відображення всіх функцій і математичних виразів, і область для подання на осях координат.

За допомогою графіка можна додати всі види способів завдання функцій: тригонометричних, логарифмічних, гіперболічних і ін. Звичайно ж, програма включає і можливість показати загальні математичні константи, такі як Π .

Підводячи підсумок, Graph є відносно комплексне додаток, в якому не буде складно отримати графік функції, щоб допомогти нам зрозуміти її. Більш того, ми будемо мати можливість миттєво змінити її, і зможемо зрозуміти, що вони працюють набагато простіше, незалежно від того, наскільки вони складні.

Але якщо порівняти ці дві математичні програми, то на мою думку саме програма Geogebra є найбільш зручною в використанні. Адже по-

перше програма Graph є тільки на англійській мові, по-друге в програмі Geogebra є більше функцій і можливостей вирішування різних задач.

Програма Geogebra безкоштовна, а, значить, доступна кожному, активно розвивається. Матеріали (аплети), розроблені в даній програмі легко інтегрувати в різні системи дистанційного навчання або публікувати з наданням доступу на офіційному сайті розробника. Ще однією перевагою програми є те, що вона легко освоюється і не вимагає спеціальних навичок програмування. На жаль, на сьогоднішній день, дана програма в основному позиціонується як програма для навчання математики (геометрії). Однак, цю програму можна відмінно застосовувати для моделювання та візуалізації фізичних процесів. Програма володіє багатими математичними здібностями, однак, по суті своїй GeoGebra це скриптова мова (GeoGebra script) і середовище для візуалізації результатів, отриманих за допомогою команд цієї мови. У GeoGebra легко створювати нескладні ігри, анімацію, презентації, робити чертежі. В зв'язку з цим, програма буде корисна не тільки викладачам математики, а й викладачам інших дисциплін. Програма з легкістю може використовуватися в навчальному курсі фізики [5].

Застосування GeoGebra на уроках фізики дозволить підвищити інтерес учнів до досліджуваного предмета, зміцнити міжпредметні зв'язки між фізикою, математикою і інформатикою, розширити коло вирішуваних задач.

РОЗДІЛ 2.

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ПРОГРАМИ GEOGEBRA У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ РОЗДІЛУ «МЕХАНІКА» У 10 КЛАСІ

2.1 Аналіз навчальної програми та шкільних підручників з фізики з позиції використання інтерактивних засобів навчання.

Сучасна модернізація школи передбачає орієнтацію освіти не лише на засвоєння учнями певної суми знань, формування умінь і навичок, а й на розвиток особистості учня, розкриття його пізнавальних і творчих здібностей. В умовах розвитку науки і техніки, інформатизації суспільства буде зростати роль природничо-наукової підготовки учнів. У Державному освітньому стандарті і навчальних програмах з фізики до рівня підготовки випускників основної школи являються, зокрема, такі вимоги: освоєння методів наукового пізнання; володіння певною системою фізичних понять і законів; вміння сприймати і передавати навчальну інформацію; володіти поняттями і уявленнями фізики, пов'язаними з життєдіяльністю людини.

На сучасному етапі розвитку освіти підручник фізики призначений не тільки для передачі готових знань школяреві, але головне - він повинен сприяти організації навчання з формування умінь і навичок самостійного мислення і прийняття рішень, критичного ставлення до одержуваної інформації, навичок самостійного розгляду явищ, творчого і комплексного підходу до вирішення проблем. У процесі навчання фізики учні повинні навчитися працювати не тільки з об'єктами природи, а й з об'єктами науки, представленими текстами підручника. Таким чином, робота з підручником має істотне значення для якості навчання фізики.

Однак в практиці навчання можливості підручника використовуються недостатньо повно. Аналіз методичної літератури показує, що рекомендації з організації самостійної роботи школярів з підручником на уроці і вдома спрямовані в основному на реалізацію його інформаційної функції. Їх характер - найчастіше зводиться до організації різних видів і форм репродуктивного використання тексту: виділення в тексті основних визначень понять, складання плану, відповіді на питання, поставлені в кінці параграфа, наведення прикладів по аналогії. Збіднення функцій підручника і недооцінка вчителями його ролі на уроках негативно позначаються на ефективності навчання фізики, на якості знань і вмінь учнів, і в кінцевому підсумку - на їх підготовку до життя.

Проведені експериментальні дослідження фіксують такі факти: школярі можуть самостійно виділяти головну думку тексту, відрізнити в тексті параграфа (абзаці) просто знання від наукового фізичного знання, звичайний факт від наукового факту, використовувати методи пізнання при вивченні явища, не вміють працювати з планами узагальненого характеру.

Що стосується нинішніх підручників з фізики, то вони складені за програмою. Але були і мінуси: проаналізувавши їх, я помітив, що деякі теми знаходяться не в тому порядку, в якому ви плануєте вивчати матеріал за програмою. Ще один недолік полягає в тому, що вони використовують різні символи і термінологію для позначення одних і тих же об'єктів. У підручниках є багато картинок, на яких зображена, зокрема, та ж «квадратична функція», яку студенти ще не знають. Тут студенти починають формувати перші уявлення про цю функцію.

На мою думку вчителів фізики найкращий підручник з фізики для 10 класу це підручник В.Г Бар'яхтар.

Зміст навчального матеріалу орієнтований на ефективне формування предметних і ключових компетентностей. Рівноправний

характер подання навчального матеріалу надає можливості для навчання за індивідуальними освітніми траєкторіями. Стиль і мова викладу дозволяють учням і ученицям самостійно опановувати матеріал. Достатня кількість вправ, задач, експериментальних завдань забезпечує діяльнісний підхід до навчання.

Цей підручник має завдання з використанням інтерактивних та інформаційних технологій:

- виконати інтерактивні тестові завдання;
- переглянути відеоролики, що
- унаочнюють фізичні досліди або процеси;
- ознайомитися з додатковими відомостями, пов'язаними зі змістом параграфів [2].

2.2 Методичні рекомендації використання Geogebra на уроках фізики.

GeoGebra - активно розвивається безкоштовне програмне забезпечення, що дозволяє створювати міні-програми (аплету) за допомогою спеціальної мови програмування GeoGebra script. Дана програма активно впроваджується в освітній процес як школи, так і вищих навчальних закладів. Однак, на жаль, GeoGebra в основному позиціонується як математична (геометрична) програма. Мета даної статті показати, що можливості цієї програми в навчальному процесі далеко не обмежуються геометричними побудовами. GeoGebra (хоч вона і не має вбудований симулятором) є дуже важливою і корисною програмою при вивченні курсу фізики. Стаття орієнтована на викладачів фізики 10-11 класів.

Отже, які переваги дає при вивченні фізики?

При вивченні фізики GeoGebra надає такі переваги: перш за все це зміцнення міжпредметних зв'язків між фізикою, математикою і інформатикою. Вирішуючи завдання за допомогою GeoGebra учні

неминуче стикаються з тим, що їм необхідно володіти знаннями не тільки з фізики, а й з математики та інформатики. А це, в свою чергу, виробляє в учнів корисне розуміння того, що фізика, математика та інформатика це не окремі «шкільні дисципліни», а єдиний інструмент для вирішення інженерно-технічних задач. Крім того, в учнів закладається і навик володіння даним інструментом [3].

Далі, GeoGebra дозволяє на фізичних практикумах активно використовувати обчислювальні завдання (що вимагають великий обсяг обчислень) і завдання з параметрами що, по суті, дозволяє від вирішення конкретного завдання перейти до комп'ютерного моделювання (і візуалізації!) Фізичних явищ і процесів. Працюючи над створенням комп'ютерної моделі в GeoGebra учні, часто, стикаються з необхідністю вирішення безлічі завдань. І це не просто окремі завдання з фізики (з задачника), а завдання, які учні можуть самі ставити перед собою і послідовне рішення яких призводить до досягнення ними кінцевої мети - створення комп'ютерної моделі фізичного процесу.

Ще одна перевага GeoGebra в тому, що її допомогою школярі можуть вирішувати деякі фізичні завдання, що вимагають вузівської математичної підготовки. Зокрема, використовуючи GeoGebra можна замінити інтегральну суму на алгебраїчну. Таким чином, школярі зможуть вирішувати завдання, що вимагають певних знань диференційно-інтегрального числення, при цьому не вдаючись (і навіть, можливо, не знаючи) про інтегрування як такому. Наприклад, школярі зможуть розраховувати силу Ампера, що діє на криволінійний провідник з струмом, розбиваючи його на прямі відрізки і використовуючи для кожного відрізка відому їм формулу. Без застосування інтегрального числення рішення такого завдання «на аркуші паперу» зажадає великого обсягу обчислень. Застосування GeoGebra вирішує цю проблему, роблячи завдання доступною для вирішення її школярами. Кількість відрізків, на які розбивається провідник, можна зробити що змінюються

параметром, що дозволить динамічно спостерігати як впливає ця кількість на кінцевий результат. Пропедевтична користь від подібних завдань очевидна - розуміння суті диференційно-інтегрального числення можна закладати вже в школі на конкретних прикладах (з візуалізацією!) [9].

Крім того, за допомогою Geogebra, школярі можуть отримати початкові знання (без поглиблення в математичний апарат) про апроксимації таблично заданих функцій. Апроксимація може бути дуже корисною при обробці даних, отриманих в ході виконання лабораторних робіт з фізики або, наприклад, для визначення форми того ж криволінійного провідника, для якого потім розраховується сила Ампера. Geogebra, таким чином, дозволяє вже в старших класах школи зрозуміти суть деяких математичних дій (їх практичний сенс), і вже в інституті вивчити ці дії більш докладно теоретично [11].

Застосування GeoGebra на уроках фізики дозволить підвищити інтерес учнів до досліджуваного предмета, зміцнити міжпредметні зв'язки між фізикою, математикою і інформатикою, розширити коло вирішуваних завдань.

Тема: Механічний рух та його види [2]

Мета уроку:

Навчальна: дати означення механічного руху, ознайомити учнів з основними поняттями, що характеризують механічний рух, ознайомити з видами механічного руху, надати уявлення про відносність механічного руху.

Розвивальна: розвивати уяву, логічне мислення, пам'ять; навички роботи з фізичними величинами, формулами, вміння будувати графіки.

Виховна: виховувати вміння сприймати матеріал, виховувати вміння висловлюватися, працювати в групі.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Стуртура уроку наведена у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

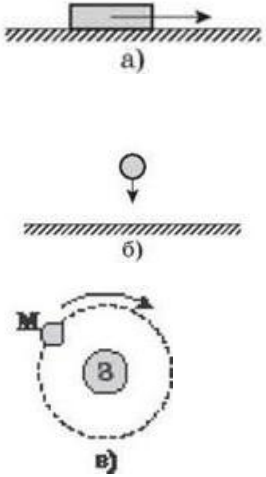
Етап уроку	Діяльність учителя	Діяльність учнів
Організаційний	<i>Створює сприятливі умови</i> для навчального процесу: вітається, перевіряє наявність учнів на уроків, відмічає в журна відсутніх учнів, перевіряє рівень підготовленості учнів до уроку.	Готують робочі місця до уроку
Повідомлення теми, мети і зміст нового матеріалу. Мотивація навчальної діяльності.	<i>Мотивує до навчальної діяльності, повідомляє тему, мету і завдання уроку:</i> Найдавнішим і найскладнішим розділом фізики є механіка. Як частина науки про природу, механіка виникла в зв'язку з необхідністю розв'язуваних потреб людства з вивчення сил природи з метою їх використання. Одне з питань, які розглядає механіка, - механічний рух. У цьому розділі ми з вами познайомимося з механічним рухом, закони якого написані в працях М. Коперника, Г. Галілея, І. Ньютона.	Згадують знання з 7 класу
Вивчення нового матеріалу	<i>Пояснює новий матеріал, демонструє презентацію, формулює проблемні питання.</i> Ми часто називаємо одні тіла рухомими, інші нерухомими. Дерева, різні будівлі, мости, береги річок — нерухомі. Вода в річці, літаки в небі, автомобілі, що їдуть по дорозі, — рухомі. Що дає нам підставу поділяти тіла на рухомі і нерухомі? Чим вони відрізняються один від одного? Коли ми говоримо про автомобіль, який рухається, то маємо на увазі, що в певний момент часу він був поруч з нами, а в інші моменти відстань між нами й автомобілем змінювалася. Нерухомі тіла протягом всього спостереження не змінюють свого положення відносно спостерігача. <i>Давайте запишемо:</i> — це зміна положення тіла відносно інших тіл або одних його частин відносно інших. Приклади механічного руху: рух зірок і планет, літаків і автомобілів, артилерійських снарядів і ракет, людина йде відносно Землі, рух рук відносно тулуба. Інші приклади механічного руху показано на	Сприймають новий матеріал Здійснюють записи в зошиті. Працюють з текстом презентації. <i>Рис.1.</i> 

Рис.1.

Механічні рухи оточуючих тіл поділяють на: поступальний, обертальний та коливальний (система періодично повертається в положення рівноваги, наприклад коливання листків на дереві під дією вітру) рухи. *Рис.2.*

Особливості поступального руху (рух пасажирів разом з ескалатором, рух різця токарного станка тощо):

- довільна пряма у тілі лишається паралельною до себе;
- усі точки мають однакові траєкторії, швидкості, прискорення.

Ці умови не виконуються для обертального руху тіла (рух колеса автомобіля, колеса огляду, Землі навколо Сонця і своєї осі тощо).

Механічний рух нерідко є частиною більш складних немеханічних процесів, наприклад теплових. Вивченням механічного руху займається розділ фізики, що називається механікою.

Види механічного руху:

- *поступальний,*
- *коливальний,*
- *обертальний.*

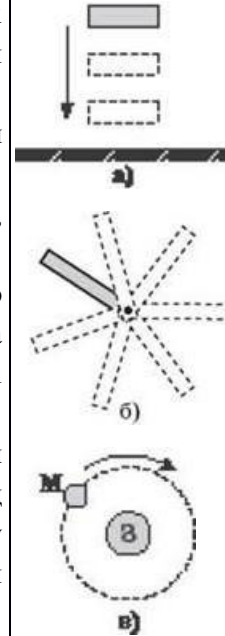
Рух тіла, при якому всі його точки рухаються однаково, називають поступальним рухом. Поступально рухається автомобіль на прямолінійній ділянці шляху, коливається маятник годинника, а стрілки годинника обертаються навколо нерухомої осі.

Коліваннями називають фізичні процеси, які точно чи майже точно повторюються через однакові проміжки часу. Рух по будь-якій криволінійній траєкторії називається обертальним

Коліваннями або коливальними рухами називають такі види механічного руху чи зміни стану системи, які періодично повторюються в часі, наприклад, механічні коливання тіла на пружині, коливання маятників, коливання струн, вібрації фундаментів будівель, електромагнітні коливання в коливальному контурі.

За фізичною природою коливання поділяють на механічні та електромагнітні, за характером коливань на вільні, вимушені та

Рис.2.



автоколивання. Хоча коливання досить різноманітні за своєю фізичною природою, але вони мають спільні закономірності й описуються однотипними математичними методами.

- періодичне зміщення тіла то в один, то в другий бік відносно положення рівноваги.

Механічна система, в якій одне або декілька тіл можуть здійснювати коливальні рухи, називають коливальною системою.

Коливання, які відбуваються лише під дією внутрішніх сил, називають вільними. Щоб система виконувала ці коливання, треба вивести тіло з положення рівноваги, тобто надати коливальній системі енергію. При цьому рівнодійна всіх сил, що діють на тіло, має бути відмінною від нуля і спрямованою до положення рівноваги, в якому рівнодійна дорівнює нулю. Вільні коливання виникали б, якби не було впливу зовнішніх сил. Цього досягти неможливо, тому вільні коливання це абстракція. Вони з часом стають згасальними.

Виникла потреба в коливаннях під дією зовнішньої сили, що періодично змінюється, такі коливання називають вимушеними. Ці коливання здійснюють поршні в циліндрах двигунів, голка швацької машини тощо.

Ще одним видом незагасальних коливань є автоколивання. Це коливання, які підтримуються внутрішніми джерелами енергії системи, коли не діє зовнішня періодична сила.

Наприклад, настінний годинник з маятником або наручний механічний годинник - це механічні автоколивальні системи.

називають періодичними, якщо значення фізичних величин, які змінюються в процесі коливань, повторюються через однакові проміжки часу. Найпростішим прикладом періодичних коливань є гармонічні коливання, під час яких фізична величина змінюється з плином часу за законом

$$x = A \sin(\omega t + j0), \text{ або } x = A \cos(\omega t + j0),$$

де A , ω , і $j0$ - постійні величини,

причому $A > 0$, $\omega > 0$.

Рис.4

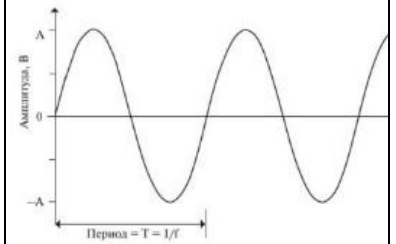
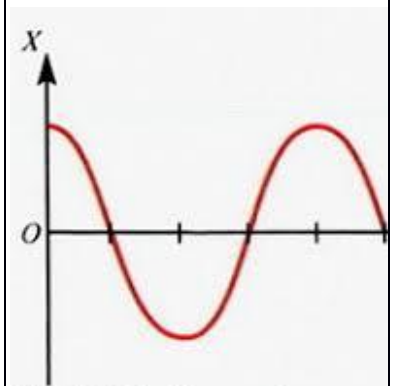


Рис.3.



Мал. 2.3. Графік гармонічних кол

<p>Задача</p>	<p>У початковий момент часу тіло перебувало в точці з координатами $x_1 = 2$ м, $y_1 = 2$ м. Через певний інтервал часу тіло перемістилося в точку з координатами $x_2 = 5$ м, $y_2 = 6$ м. Накресліть вектор переміщення і визначте його модуль</p> <p>Розв'язання. Для розв'язання задачі побудуємо систему координат XOY, де позначимо початкове та кінцеве положення тіла (рис. 2). Визначимо, як змінилися координати тіла:</p> $\Delta x = x_2 - x_1 = 5 - 2 = 3 \text{ м},$ <p>відповідно $\Delta y = y_2 - y_1 = 6 - 2 = 4 \text{ м},$</p> <p>тоді за теоремою Піфагора:</p> $S^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 = 9 + 16 = 25. S = 5 \text{ м}$ $S^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 = 9 + 16 = 25. S = 5 \text{ м}.$ <p>Відповідь: $S = 5$ м</p> <p>https://sites.google.com/site/fizika1011klasi/10-klas/urok-no1</p>	
<p>Узагальнення вивченого матеріалу</p> <p>(Закріплення нового матеріалу)</p>	<p>Задає питання: Що таке механічний рух? (— це зміна положення тіла відносно інших тіл або одних його частин відносно інших.) Який рух називають поступальним? Наведіть приклади (Поступальний рух — рух, при якому всі точки тіла або системи матеріальних точок переміщуються паралельними траєкторіями. Поступально рухається, наприклад, кабіна ліфта, авто яке рухається по прямій. Також, в першому наближенні, поступальний рух здійснює кабіна колеса огляду. Однак, строго кажучи, рух кабіни колеса огляду не можна вважати поступальним.) називають матеріальною точкою? (Матеріальна точка (частинка) — це фізична модель, яку використовують замість тіла, розмірами якого в умовах даної задачі можна знехтувати)</p>	<p>Закріплення нового матеріалу</p> <p>Відповідають на питання Узагальнюють вивчений матеріал, Задають питання, якщо щось не зрозуміло.</p>
<p>Домашнє завдання</p>	<p>Опрацювати § 3, контрольні запитання після §3. Розв'язати вправу 3 (1,2,4)</p>	<p>Записують домашнє завдання у щоденник</p>

РОЗДІЛ 3.

ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ВПРОВАДЖЕННЯ ВІДЕО УРОКІВ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

3.1. Організація і проведення педагогічного експерименту.

Ефективність розвинених методичних рекомендацій використання програми GeoGebra на уроках фізики у 10 класі проводилася шляхом організації та проведення педагогічного експерименту.

З метою якісної організації педагогічного експерименту нами були використані методичні рекомендації О. Жосан, Г. Лаврентева, М. Садового, Я. Гончаренко, В. Горбачук та інші.

Адже проведення педагогічного експерименту є важливою умовою перевірки методичних рекомендацій, організація та планування педагогічного експерименту, є однієї з найважливіших питань вивчення педагогічних та індивідуальних дисциплін.

Аналіз наукової літератури засвідчив, що педагогічний експеримент є різновидом природного експерименту, який дозволяє організувати педагогічну діяльність вчителів та учнів з метою перевірки і обґрунтування заздалегідь розроблених теоретичних припущень та гіпотез [17].

Згідно з цією метою та умов ведення педагогічної практики, функціонують кілька видів педагогічних експериментів. Зокрема, експеримент може бути констатувальним, формувальним, контрольним.

Констатувальний педагогічний експеримент також має назву діагнозом або контролем. Ці назви узгоджуються з його змістом, оскільки разом з цим експериментом визначає реальний стан навчального процесу для втручання дослідника. На цьому етапі експерименту проводиться опитування учнів та вчителів, збираються

дані про організацію освітнього процесу і т.д. Дані, зібрані на цьому етапі, дозволяють створювати методичні рекомендації для організації навчального процесу та визначити умови для ефективного їх впровадження.

Формуювальний експеримент також називається трансформацією або дослідженням. Цей тип педагогічного експерименту передбачає перевірку ефективності розроблених методичних матеріалів та практики педагогічної позиції.

Контрольний експеримент є остаточним етапом дослідження, який визначає рівень критерію ефективності розробленої методології формувального експерименту

Спланований нами педагогічний експеримент мав наступні завдання:

- вивчення питання застосування інтерактивних засобі навчання під час організації освітнього процесу з фізики.

- розробка методичних рекомендацій щодо використання платформи GeoGebra в освітньому процесі фізики на профільному рівні;

- впровадження в освітній процес розробленого навчально-методичного забезпечення;

- виявлення ефективності розроблених методичних рекомендацій використання платформи GeoGebra на уроках фізики у 10 класі шляхом порівняння рівня показника ефективності у експериментальному класі на початку та в кінці педагогічного експерименту.

Оскільки педагогічний експеримент має три етапи, то кожен із них має свої завдання. Основними завданнями констатувального етапу педагогічного експерименту є:

- проведення анкетування серед вчителів фізики, з метою вивчення їх досвіду використання інтерактивних методів та засобів навчання під час викладання фізики;

– розробка методичних рекомендацій використання інтерактивної платформи GeoGebra під час викладання фізики у 10 класі.

Завданням формувального етапу педагогічного експерименту було впровадження розроблених методичних рекомендацій в освітній процес з фізики Херсонського академічного ліцею імені О.В.Мішукова Херсонської міської ради при Херсонському державному університеті.

Контрольний етап педагогічного експерименту передбачав порівняння критерію ефективності розроблених методичних рекомендацій у експериментальній групі на початку та в кінці педагогічного експерименту.

Основним критерієм ефективності розроблених методичних рекомендацій спрямованих на використання платформи GeoGebra на уроках фізики у 10 класі є рівень мотивації до вивчення фізики.

3.2. Аналіз результатів педагогічного експерименту.

Як було зазначено вище, одним із завдань констатувального етапу педагогічного експерименту було проведення анкетування вчителів фізики з метою вивчення їх досвіду використання у своїй професійній діяльності інтерактивних засобів навчання у тому числі й платформи GeoGebra. Загальна кількість учителів, які прийняли участь в опитуванні складає 4 особи.

Анкета була проведена за допомогою програми Google-форми, до якої були задіяні викладачі фізики старшої школи. Результати анкетування засвідчили що більшість вчителів використовують в своїх уроках фізики інтерактивні платформи навчання (рис. 3.1).

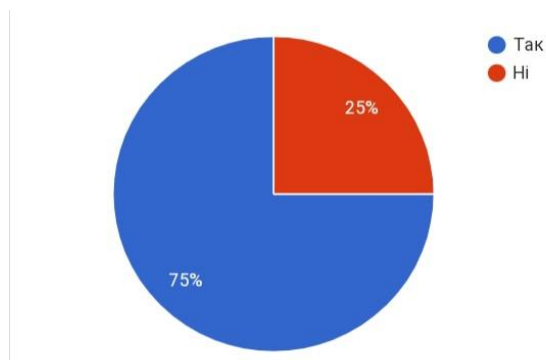


Рисунок 3.1 – Розподіл відповідей вчителів на 1 питання анкети.

При цьому більшість опитаних вчителів надають перевагу інтерактивним платформам, які мають фізичний зміст (рис. 3.2)

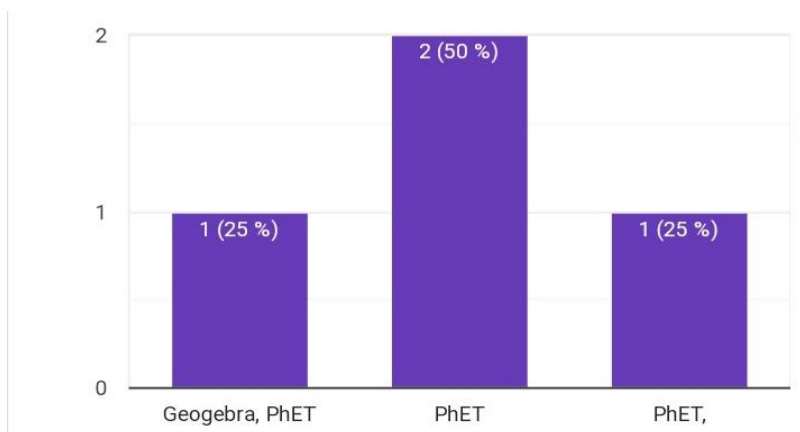


Рисунок 3.2 – Розподіл відповідей вчителів на 2 питання анкети.

Окрім цього, нас цікавила думка вчителів-практиків щодо доцільності та ефективності використання інтерактивних засобів навчання. Відповіді вчителів розділилися наступним чином: 75% дозволяє збільшити зацікавленість учнів предметом; 50% підвищує ефективність уроку; 50% навчальний матеріал учні запам'ятовують в більшому обсязі і міцніше; 25% дозволяє здійснювати індивідуальний підхід у навчанні; 25% відволікає учня від уроку (рис. 3.3)

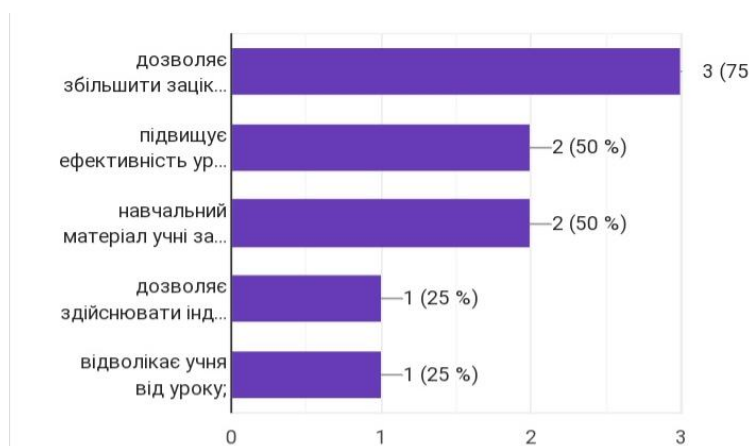


Рисунок 3.3 – Розподіл відповідей вчителів на 3 питання анкети.

Узагальнюючи отримані результати анкетування вчителів, можна стверджувати, що проблема впровадження в освітній процес інтерактивних засобів навчання є актуальною і потребує подальшої розробки.

Ефективність розроблених методичних рекомендацій була перевірена шляхом їх впровадження в освітній процес з фізики Херсонського академічного ліцею імені О.В.Мішукова Херсонської міської ради при Херсонському державному університеті протягом 2020-2021 навчального року. Загальна кількість учнів 10 класу, які були залучені до педагогічного експерименту складає 32 особи.

З метою виявлення рівня мотивації школярів їм була запропонована анкета зазначена у додатку Б. Результати проведеного анкетування дозволили розподілити учнів за рівнями мотивації до вивчення фізики: високий, середній, достатній та низький (аналогічно до чотирьох рівнів навчальних досягнень учнів). У Таблиці 3.1 наведені результати розподілу школярів 10 класу.

Аналіз результатів анкетування школярів наведених у таблиці засвідчив, що відбулися позитивні зрушення по всіх рівнях навчальної мотивації до вивчення фізики. Так, кількість учнів, що мають високий рівень навчальної мотивації, в кінці педагогічного експерименту зросла на 6,25%; кількість учнів із достатнім рівнем навчальної мотивації також

Таблиця 3.1

Рівень мотивації учнів 10 класу до вивчення фізики на початку та в кінці педагогічного експерименту

Етап проведення пед.експ.	Рівень сормовності експериментальних умінь учнів								Всього учнів
	низький		середній		достатній		високий		
	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	
Початок	5	15,63	10	31,25	13	40,63	4	12,50	32
Кінець	4	12,50	7	21,88	15	46,88	6	18,75	32

зросла на 6,25%; кількість школярів із середнім рівнем навчальної мотивації до вивчення фізики зменшилась на 9,37%; кількість школярів, які мали низький рівень навчальної мотивації зменшилась на 3,13%. Наочно відмінності у розподілі учнів 10 класу за рівнями сформованості навчальної мотивації до вивчення фізики наведені на діаграмі 3.4.

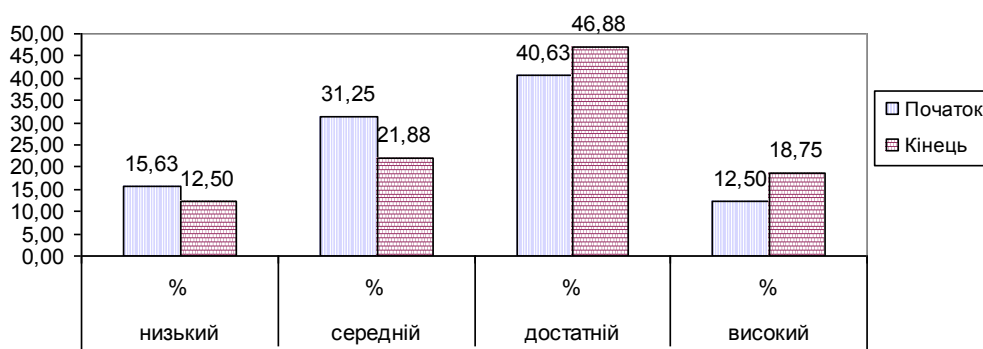


Рисунок 3.4 – Розподіл учнів 7 класу за рівнями навчальної мотивації до вивчення фізики.

Аналіз результатів педагогічного експерименту також передбачав статистичну обробку отриманих результатів. Це означає, що необхідно статистично обґрунтувати ступінь розбіжності отриманих результатів впровадження в освітній процес розроблених методичних рекомендацій використання програми GeoGebra під час вивчення розділу «Механіка» у 10 класі. При виборі методу статистичної обробки результатів ми спиралися на рекомендації наведені у []. Скориставшись рекомендаціями щодо вибору критерію, а також врахувавши особливості організації педагогічного експерименту і порівнявши їх з вимогами до застосування критеріїв оцінки достовірності зсувів у

показниках, нам був обраний критерій Т-Віллкона або Т-критерій. Підставою для вибору даного статистичного критерію були наступні позиції:

– обраний метод використовується для експериментальної групи від 5 до 50 осіб (у нашому випадку кількість учнів, які брали участь у педагогічному експерименті складає 32 особи);

– у ході дослідження обраний показник вимірювався в експериментальній групі на початку та в кінці педагогічного експерименту.

Згідно [17], Т-критерій використовується для співставлення показників, виміряних у різних умовах на одній і тій самій експериментальній групі. Він дозволяє встановити не тільки направленість змін, а також їх вираженість. Суть методу полягає у співставленні вираженостей певного показника у тому або іншому напрямку за абсолютною величиною. Для цього необхідно здійснити ранжування всіх абсолютних зрушень, а потім підсумувати ранги. Якщо зрушення у позитивний та негативний бік відбуваються випадково, то сум рангів абсолютних значень їх будуть приблизно рівні. Якщо ж інтенсивність зрушень в одному напрямку переважає інтенсивність зрушень у протилежному напрямку, то сума рангів абсолютних значень зрушень в протилежну сторону буде значно нижчою, ніж це могло бути при випадкових змінах.

Першим кроком у розрахунку Т-критерію був розрахунок різниці між показниками на початку та в кінці педагогічного експерименту (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

Розрахунок різниці між показниками на початку та в кінці педагогічного експерименту

Код імені досліджуваного	На початку експерименту (бали)	В кінці експерименту (бали)	Різниця балів	Абсолютне значення різниці	Ранговий номер різниці
1	9	10	1	1	22,5

Продовження таблиці 3.2

2	10	11	1	1	22,5
3	6	7	1	1	22,5
4	8	8	0	0	7,5
5	8	8	0	0	7,5
6	6	7	1	1	22,5
7	7	6	1	1	22,5
8	5	5	0	0	7,5
9	6	6	0	0	7,5
10	10	11	1	1	22,5
11	3	3	0	0	7,5
12	7	7	0	0	7,5
13	8	9	1	1	22,5
14	5	7	2	2	31
15	7	7	0	0	7,5
16	3	3	0	0	7,5
17	9	10	1	1	22,5
18	3	2	-1	1	22,5
19	9	9	0	0	7,5
20	6	5	-1	1	22,5
21	10	10	0	0	7,5
22	6	7	1	1	22,5
23	3	2	-1	1	22,5
24	7	8	1	1	22,5
25	8	7	-1	1	22,5
26	8	8	0	0	7,5
27	8	8	0	0	7,5
28	3	7	4	4	32
29	6	5	-1	1	22,5
30	6	5	-1	1	22,5
31	10	10	0	0	7,5
32	6	6	0	0	7,5

Сформулюємо гіпотези:

1. Інтенсивність зрушень в сторону підвищення рівня навчальної мотивації учнів до вивчення фізики 10 класу не перевищує інтенсивність в сторону її зниження;

2. Інтенсивність зрушень в сторону підвищення рівня навчальної мотивації учнів до вивчення фізики 10 класу перевищує інтенсивність в сторону її зниження.

Для підтвердження або спростування сформульованих гіпотез необхідно здійснити ранжування за вираженістю всіх зрушень незалежно від їх знаку. У таблиці 3.2 у п'ятому стовпчику наведені абсолютні значення різниці, а в останньому ранги абсолютних величин. Меншому значенню відповідає менший ранг. При цьому сума рангів дорівнює 528, що відповідає розрахункам:

$$\sum R_i = \frac{(N+1)N}{2} = \frac{(32+1)32}{2} = 528$$

Тепер відмітимо нетипові зрушення, у нашому випадку – це від'ємні значення. Сума рангів нетипових зрушень є емпіричним значенням Т-критерію:

$$T_{em} = \sum R_r = 135, \text{ де } R_r \text{ – рангові значення нетипових зрушень.}$$

За таблицю [17] визначаємо критичне значення Т-критерію для $n=32$: $T_{кр}=140$ ($p \leq 0,01$), $T_{кр}=175$ ($p \leq 0,05$)

Побудуємо «вісь значущості» (рис.3.5):

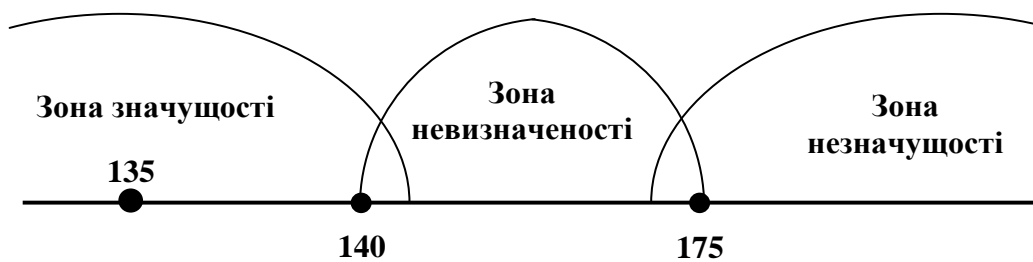


Рисунок 3.5 – Вісь значущості зрушень підвищення рівня навчальної мотивації учнів 10 класу.

З рисунку 3.5. видно, що зона значущості знаходиться зліва, справді, якби «нетипових», в даному випадку від'ємних, напрямів не було б зовсім, то її сума їх рангів дорівнювала б 0. У даному випадку,

емпіричне значення Т-Критерію потрапляє до зони значущості, тому першу гіпотезу відкидаємо.

Узагальнюючи отримані результати можна стверджувати, що інтенсивність зрушень у розподілі учнів 10 класу за рівнями навчальної мотивації до вивчення фізики в сторону підвищення перевищує інтенсивність зрушень у розподілі учнів за рівнями навчальної мотивації до вивчення фізики в сторону її зниження.

Узагальнюючи отримані результати, можна стверджувати, що розроблені методичні рекомендації щодо використання інтерактивної платформи GeoGebra під час вивчення розділу «Механіка» у 10 класі мають позитивний вплив оскільки відбулися позитивні зрушення в обраному критерії ефективності і можуть бути використані в освітньому процесі з фізики профільного рівня. При цьому, отримані результати є статистично підтвердженими.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі (проекті) представлено теоретичне узагальнення й розв'язування питань, пов'язаних з питання використання інтерактивних засобів навчання, зокрема математичної програми GeoGebra. Виконання завдань роботи дозволяють сформулювати наступні висновки:

1. Аналіз зарубіжної і вітчизняної психолого-педагогічної, методичної літератури, практичної діяльності освітніх закладів в сфері фізичної освіти засвідчив актуальність проблеми дослідження, дозволив уточнити предмет, об'єкт і мету дослідження, чітко сформулювати його завдання і шляхи їх реалізації.

2. У ході дослідження проведений аналіз інтерактивних засобів навчання, зокрема GeoGebra та Graph та виявлені їх переваги ат недоліки у користуванні.

3. Розроблені методичні рекомендації використання інтерактивної програми GeoGebra на уроках фізики під час вивчення розділу «Механіка» у 10 класі. З метою перевірки ефективності розроблених методичних рекомендацій був проведений педагогічний експеримент. Результати констатувального етапу педагогічного експерименту засвідчили актуальність обраної теми дослідження, а також надали відомості щодо рівня навчальної мотивації до вивчення фізики школярів на початку педагогічного експерименту. Формувальний етап педагогічного експерименту передбачав впровадження в освітній процесі фізики у 10 класі Херсонського академічного ліцею імені О.В.Мішукова Херсонської міської ради при Херсонському державному університеті розроблених методичних рекомендацій. Констатувальний етап педагогічного експерименту засвідчив відмінності у розподілі школярів за рівнями навчальної мотивації до вивчення фізики, зокрема позитивні зрушення: кількість учнів, що мають високий рівень

навчальної мотивації, в кінці педагогічного експерименту зросла на 6,25%; кількість учнів із достатнім рівнем навчальної мотивації також зросла на 6,25%; кількість школярів із середнім рівнем навчальної мотивації до вивчення фізики зменшилась на 9,37%; кількість школярів, які мали низький рівень навчальної мотивації зменшилась на 3,13%. Для статистичного підтвердження отриманих результатів був обраний критерій Т-Вілкоксона, який засвідчив статистичну достовірність отриманих результатів.

Узагальнюючи отримані результати дослідження, можна стверджувати, що розроблені методичні рекомендації використання інтерактивної програми GeoGebra під час навчання фізики у 10 класі мають позитивний вплив і можуть бути впровадженні в освітній процес закладів загальної середньої освіти.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Буртовий С. В. Електронні засоби навчання – від теорії до практики: методичний посібник. Кіровоград: КЗ «КОППО імені Василя Сухомлинського», 2014. 48 с.
2. Сиротюк В.Д. Фізика: підручник 10 клас. К.: Генеза, 2017. 256 с.
3. Вакалюк Т. А., Петровська Т. Л. Електронні засоби навчання з фізики, їх види та призначення. URL: https://informatika.udpu.edu.ua/?page_id=1328 (дата звернення 02.09.2021).
4. Герберт Шилдт, Джеймс Холмс. Искусство программирования на Java = The Art of Java. М.: Диалектика, 2005. 336 с.
5. Мартинович Д., Карадаг З., Макдугалл Д. Материалы второй Северо-Американской конференции GeoGebra, Университет Торонто, Канада, 2011.
6. Горячкин Е.Н. Методика преподавания в семилетней школе. М.: Учпедгиз, 1948. 528 с.
7. Електронні засоби навчання у діяльності сучасного педагога URL:<http://timso.koippo.kr.ua/hmura11/elektronni-zasoby-navchannya-u-diyalnosti-suchasnoho-pedahoha/> (дата звернення 02.06.2021)
8. Єжов С.М., Макарець М.В., Романенко О.В. Класична механіка. К.: ВПЦ "Київський університет", 2008. 480 с.
9. Гарипов И. Б. , Мавлявиев Р. М. , Хусаинова. Э. Д. Использование динамической геометрической среды GeoGebra в изучении функционально-графических методов при решении задач с параметрами. *Методы информационных технологий, математического моделирования и компьютерной математики в фундаментальных и прикладных научных исследованиях (в рамках международной конференции ИТОН-2012: Материалы третьего Российского научного семинара*, С. 44-46.
10. Іро Г. Класична механіка. Л.: ЛНУ ім. Івана Франка, 1999. 464 с.

11.Кривошеев А.О. Программное обеспечение учебного назначения и компьютерная технология обучения/ А.О. Кривошеев// *Труды IV Международной конференции «Математика, компьютер, образование»*. М., 1997.- С. 43-54.

12. Маївка С.В. Web-квест як засіб розвитку інформаційної культури та ІКТ-компетентностей на уроках інформатики: методичний посібник для вчителів інформатики. Полонне, 2013. 52 с.

13.Методика вивчення теми “Основи кінематики”. URL:<https://fizmet.org/mnf/L01-1-3.htm> (дата зверення 23.09.2021).

14. Пашнин А.А., Носова Л.С. Использование информационных технологий на уроках физики в школе/ Пашнин А.А., Носова Л.С.// *Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы V Всероссийской научно-практической конференции*, г. Омск, 3 июля 2018 г.

15.. Зиатдинов Р.А. О возможностях использования интерактивной геометрической среды Geogebra 3.0 в учебном процессе/ Зиатдинов Р.А. // *Системы компьютерной математики и их приложения» (СКМП-2009)*: материалы 10-й Международной конференции, СмолГУ, г. моленск, 2009, С. 39-40.

16.Зиатдинов Р.А. Геометрическое моделирование и решение задач проективной геометрии в системе GeoGebra/ Зиатдинов Р.А. // *Молодежь и современные информационные технологии*: материалы конференции, Томский политехнический университет, г. Томск, 2010, С. 168—170.

17.Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. — СПб.: ООО «Речь», 2000. — 350 с.

18.Скрипка Г. В. Використання електронних засобів навчального та загального призначення в Кіровоградській області/ Г. В. Скрипка // *Технологія фахової майстерності: ІКТ- компетентність в освітніх*

процесах: матеріали обласної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті О. Хмури, м.Кіровоград: Видавництво обласного інституту післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського, 2007

19.Федорченко А. М. Теоретична механіка. К.: Вища школа, 1975.
516 с

ДОДАТКИ

Додаток А

КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ХЕРСОНЬСЬКОГО
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ


Я, Ткаченко Людмила Вікторівна
учасник(ця) освітнього процесу Херсонського державного університету, **УСВІДОМЛЮЮ**, що академічна добročесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу.

ЗАЯВЛЯЮ, що у своїй освітній і науковій діяльності **ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ**:

- дотримуватися:
 - вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;
 - принципів та правил академічної добročесності;
 - нульової толерантності до академічного плагіату;
 - моральних норм та правил етичної поведінки;
 - толерантного ставлення до інших;
 - дотримуватися високого рівня культури спілкування;
- надавати згоду на:
 - безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;
 - оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;
 - використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;
- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;
 - надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;
 - не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу;
 - своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу;
 - не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;
 - підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;
 - поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;
 - не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;
 - відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати необхідні навчальні та науково-дослідницькі завдання;
 - запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;
 - не брати участі в будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією;
 - не підроблювати документи;
 - не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;
 - не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-яких переваг або здійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки;
 - не залякувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, сексуальні домагання;
 - не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;
 - не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символіки університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;
 - не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягти власних корисних цілей;
 - не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

УСВІДОМЛЮЮ, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної добročесності буду нести академічну та/або інші види відповідальності й до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної добročесності.

_____ (дата)


_____ Ткаченко Л.В.
(ім'я, прізвище)

Додаток Б

Анкета для оцінювання рівня навчальної мотивації до вивчення фізики

(за Н. Г. Лускановою)

1. Чи подобається тобі в школі?
 - Не дуже;
 - подобається;
 - не подобається.
2. Зранку, коли ти прокидаєшся, то завжди охоче йдеш до школи чи часто хочеш залишитися вдома?
 - Частіше хочу залишитися вдома;
 - по-різному;
 - іду охоче.
3. Якби вчитель повідомив, що завтра до школи не обов'язково приходити всім учням, що за бажанням можна залишитися вдома, ти пішов би до школи чи залишився б удома?
 - Не знаю;
 - залишився б удома;
 - пішов би до школи.
4. Чи подобається тобі, коли у вас скасовують які-небудь уроки?
 - Не подобається;
 - по-різному;
 - подобається.
5. Чи хотів би ти, щоб не задавали домашніх завдань?
 - Хотів би;
 - не хотів би;
 - не знаю.
6. Чи хотів би ти, щоб у школі залишилися одні перерви?
 - Не знаю;
 - не хотів би;
 - хотів би.
7. Чи часто ти розповідаєш батькам про школу?
 - Часто;
 - іноді;
 - не розповідаю.
8. Чи хотів би ти мати менш суворого вчителя?
 - Напевно не знаю;
 - хотів би;
 - не хотів би.
9. Чи багато у тебе в класі друзів?
 - Мало;
 - багато;
 - немає друзів.
10. Чи подобаються тобі твої однокласники?
 - Подобаються;
 - не дуже;
 - не подобаються.