

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева»
(КГПУ им. В. П. Астафьева)

Институт математики, физики, информатики
Кафедра физики и методики обучения физике

Кутова Александра Владимировна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема: **Межпредметные связи физики и математики при изучении темы
«Кинематика»**

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Магистерская программа: Физическое образование в новой образовательной
практике



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:

И. о. зав. кафедрой
д. п. н., профессор Тесленко В.И.

Руководитель магистерской программы

д. п. н., профессор Тесленко В.И.

Научный руководитель:

к. п. н., доцент Михасенок Н. И.

Обучающийся Кутова А.В.

Красноярск 2016

РЕФЕРАТ

к магистерской диссертации

«Межпредметные связи физики и математики при изучении темы «Кинематика»».

В последнее время тема межпредметных связей в педагогике получила новый импульс развития. Современная школа призвана научить ребенка познавательной мобильности, рациональному отбору, эффективному усвоению насыщенной информации.

Каждый учебный предмет, образовательная область вносит свой вклад в развитие личности и индивидуальности школьника, в формирование его мировоззрения, взглядов, убеждений. Если взять физику, математику и другие естественнонаучные дисциплины, то они призваны раскрыть перед учащимися современную научную картину мира.

Но в природе и обществе нет изолированных процессов. Нельзя понимать мир по отдельным независимым законам связей, явлений. В реальном мире все взаимосвязано, а в учебных предметах изучаются с разных сторон. Закономерно возникает проблема интеграции, взаимных межпредметных связей в образовании. Такая возможность предоставляется ФГОС общего образования.

Актуальность реализации межпредметных связей в обучении обусловлена современным уровнем развития науки, на котором ярко выражена интеграция общественных, естественнонаучных и технических знаний.

Цель представленной работы — разработать систему заданий по «Кинематике» на основе реализации межпредметной связи с математикой.

Задачи:

- Изучить состояние исследуемой проблемы в научно-методической литературе;

- Провести анализ научно-методической литературы по теме магистерской работы.
- Рассмотреть особенности проведения учебных занятий по физике на основе межпредметной связи с математикой.
- Разработать систему заданий по «Кинематике» на основе выявленной межпредметной связи

Объект исследования: процесс обучения физике учащихся основной школы.

Предмет исследования: межпредметная связь физики и математики при изучении темы «Кинематика».

Гипотеза: при внедрении в учебный процесс системы заданий по «Кинематике» на основе реализации межпредметной связи с математикой, у обучающихся повысится успеваемость и качество знаний.

Теоретико-методологическую основу исследования: научно-методический анализ литературы, стандартов образования в контексте рассматриваемой проблемы;

Методы исследования:

Анализ учебных программ по физике, математике и школьных учебников.

Изучение и анализ педагогической литературы по теме исследования.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

- Дано теоретическое обоснование межпредметных связей физики и математики при изучении темы «Кинематика».
- Составлены технологические карты по методике организации и проведения занятий по теме «Кинематика» с использованием межпредметных связей с математикой.

Практическая значимость исследования выражается в следующем:

разработана программа занятий по теме «Кинематика» с использованием межпредметных связей с математикой.

Апробация результатов исследования осуществлялась в ходе практической работы автора в МБОУ Есаульская СОШ Березовского района на протяжении 1 четверти 2015-2016уч.г. Основные результаты исследования публиковались автором на международных, всероссийских, региональных и городских электронных периодических изданиях.

На защиту выносятся:

1. Учебные программы по темам «Основы кинематики» (физика 9 класс, 11 часов), «Кинематика» (физика 10 класс, 11 часов) и «Векторы», с введением в программу уроков заданий реализующих межпредметные связи.
2. Разработка курса прикладных задач из темы «Кинематика», позволяющих продемонстрировать учащимся применение математических методов для решения задач из других предметных областей.

Структура работы: магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка; содержит 17 таблиц, 10 рисунков, библиография включает 22 наименования.

ABSTRACT

to master thesis

"Interdisciplinary connections in physics and mathematics under the topic "Kinematics"".

In a recent issue of interdisciplinary connections in teaching received a new impulse of development. The modern school aims to teach children cognitive mobility, rational selection, efficient assimilation of rich information.

Every school subject, educational area contributes to the development of personality and individuality of the student in shaping his worldview, attitudes, beliefs. If you take physics, mathematics and other natural science disciplines, they are designed to reveal to students the modern scientific picture of the world.

But nature and society are not isolated processes. It is impossible to understand the world in a separate independent law relations, phenomena. In the real world everything is interconnected, and what subjects are studied from different angles. Naturally arises the problem of integration of interdisciplinary relations in education. This possibility is provided by the GEF General education.

The relevance of the implementation of interdisciplinary connections in teaching by a modern level of development of science which pronounced the integration of social, natural and technical knowledge.

The aim of the present work is to develop a system of tasks for "Kinematics" based on the implementation of interdisciplinary connections with math.

Tasks:

- To examine the state of the studied problem in scientific and methodological literature;
- Conduct analysis of scientific-methodical literature on the topic of the master's work.
- To consider the characteristics of the studies in physics on the basis of interdisciplinary connections with math.
- Develop a system of tasks for "Kinematics" based on the identified interdisciplinary connections

Object of research: process of teaching physics secondary school students.

Subject of study: intersubject communications of physics and mathematics under the topic "Kinematics".

Hypothesis: in the introduction in educational process the system of tasks for "Kinematics" based on the implementation of interdisciplinary connections with math, students will increase the academic performance and the quality of knowledge.

Theoretical and methodological basis of the research: scientific-methodical literature analysis, standards of education in the context of the problem;

Research methods:

Analysis of curricula in physics, mathematics and school textbooks.

Study and analysis of pedagogical literature on the research topic.

Scientific novelty of research consists in the following:

- The theoretical justification of the interdisciplinary connections of physics and mathematics under the topic "Kinematics".

- Compiled technological maps according to the methods of organizing and conducting training on the topic "Kinematics" using interdisciplinary connections with math.

Practical significance of the research is expressed in the following: developed a program of training on the topic "Kinematics" using interdisciplinary connections with math.

Approbation of results of research carried out in the practical work of the author in MBOU SOSH Esaul, Berezovsky district for 1 quarter-graders 2015-2016 account.g. Main results of the research were published by the author at the international, national, regional and municipal electronic periodicals.

The protection is made:

1. Training programme on "fundamentals of kinematics" (physics 9 class, 11 a.m.), "Kinematics" (physics 10 class, 11 hours) and "Vectors", with the introduction of curriculum tasks implement interdisciplinary connections.

2. Development course application tasks from the topic "Kinematics", which allows students to demonstrate the application of mathematical methods for solving problems from other subject areas.

The structure of the work: master's thesis consists of introduction, two chapters, conclusion and bibliography; contains 17 tables, 10 figures, bibliography includes 22 names.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ПОНЯТИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ЗНАЧЕНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ПЕДАГОГИКЕ	6
1.1. Классификация и дидактические функции межпредметных связей	6
1.2. Планирование и осуществление межпредметных связей в учебном процессе	12
1.3. Требования к знаниям учащихся по математике при изучении основных понятий и законов кинематики	14
ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ СВЯЗИ «МАТЕМАТИКА-ФИЗИКА» ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «КИНЕМАТИКА»	21
2.1. Планирование содержания учебных занятий по физике и математике на основе их межпредметной связи	21
2.2. Анализ знаний учащихся по математике при выполнении заданий по кинематике	60
2.3. Педагогический эксперимент и его результаты	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	83
БИБЛИОГРАФИЯ	85

ВВЕДЕНИЕ

В современном процессе школьного обучения межпредметные связи являются конкретным выражением интеграционных процессов, происходящих в научной и повседневной жизни общества. Они играют существенную роль в повышении как научно-теоретической, так и практической подготовки учащихся, важной особенностью которой является овладение школьниками обобщенным характером познавательной деятельности.

Внедренные в учебный процесс межпредметные связи помогают формировать у учащихся цельное представление о явлениях природы и взаимосвязи между ними, а значит, делает знания практически более значимыми в прикладном понимании. Такой подход помогает учащимся использовать знания и умения, приобретённые при изучении одних предметов, в процессе изучения других предметов. Дает возможность применять их в конкретных ситуациях, при рассмотрении частных вопросов, как в учебной, так и во внеурочной деятельности, в будущей производственной, научной и общественной жизни выпускников средней школы.

Благодаря многосторонним межпредметным связям задачи обучения решаются не только на качественно новом уровне, развития и воспитания учащихся, но и формируется фундамент для комплексного видения, подхода и решения сложных проблем реальной действительности. Поэтому именно межпредметные связи являются важным условием и результатом комплексного подхода в обучении и воспитании школьников.

Межпредметные связи следует рассматривать, как отражение в учебном процессе межнаучных связей, которые составляют одну из характерных черт современного научного познания.

При существующем многообразии видов межнаучного взаимодействия выделяют 3 наиболее общих направления:

1. Комплексное изучение разными науками одного и того же объекта.
2. Использование методов одной науки для изучения разных объектов в других науках.
3. Привлечение различными науками одних и тех же теорий и законов для изучения разных объектов.

В современных условиях задачей педагогики является формирование у школьников не частных, а обобщенных умений, обладающих свойством широкого переноса. Эти умения, сформированные в процессе изучения какого-либо предмета, впоследствии свободно используются учащимися при изучении других предметов и в практической деятельности.

Особо важное значение приобретает изучение роли межпредметных связей в активизации познавательной деятельности учащихся в настоящее время, в связи с увеличением объема информации, подлежащего усвоению в период школьного обучения, и в связи с необходимостью подготовки всех учащихся к работе по самообразованию.

Цель представленной работы — разработать систему заданий по «Кинематике» на основе реализации межпредметной связи с математикой.

Объект исследования: процесс обучения физике учащихся основной школы.

Предмет исследования: межпредметная связь физики и математики при изучении темы «Кинематика».

Задачи:

- Изучить состояние исследуемой проблемы в научно-методической литературе;
- Провести анализ научно-методической литературы по теме магистерской работы.
- Рассмотреть особенности проведения учебных занятий по физике на основе межпредметной связи с математикой.

- Разработать систему заданий по «Кинематике» на основе выявленной межпредметной связи

Методы исследования:

Анализ учебных программ по физике, математике и школьных учебников.

Изучение и анализ педагогической литературы по теме исследования.

Глава 1. Понятие, классификация и значение межпредметных связей в педагогике

1.1. Классификация и дидактические функции межпредметных связей.

Развитие науки на современном этапе характеризуется взаимопроникновением научных дисциплин друг в друга, и особенно проникновением математики в физику и в другие отрасли знания. Они способствуют лучшему формированию отдельных понятий внутри отдельных предметов, групп и систем, так называемых межпредметных понятий, то есть таких, полное представление о которых невозможно дать учащимся на уроках какой-либо одной дисциплины (понятия о строении материи, различных процессах, видах энергии).

Взаимосвязь учебных предметов между собой является, прежде всего, отражением объективно существующей связи между отдельными науками и связи наук с техникой, с практической деятельностью людей. Необходимость связи между учебными предметами диктуется также дидактическими принципами обучения, воспитательными задачами школы, связью обучения с жизнью, подготовкой учащихся к практической деятельности.

Межпредметные связи в школьной программе обучения являются конкретным выражением интеграционных процессов, происходящих сегодня в науке и в жизни общества. Они играют важную роль в повышении научно-теоретической и практической подготовки учащихся, существенной особенностью которой является овладение школьниками обобщенным характером познавательной деятельности.

Реализация межпредметных связей способствует формированию у учащихся цельного представления о явлениях природы и взаимосвязи между ними и поэтому делает знания, практически более значимыми и применимыми, это помогает учащимся приобретенные при изучении одних предметов знания и умения, использовать при изучении других предметов,

дает возможность применять их в конкретных ситуациях, при рассмотрении частных вопросов, как в учебной, так и во внеурочной деятельности, в будущей производственной, научной и общественной жизни выпускников средней школы. С помощью разносторонних межпредметных связей решаются задачи обучения не только на качественно новом уровне, развития и воспитания учащихся, но также закладывается фундамент для профессионального самоопределения учащихся средних общеобразовательных школ. Именно поэтому межпредметные связи являются важным условием и результатом комплексного подхода в обучении и воспитании школьников.

Межпредметные связи следует рассматривать как отражение в учебном процессе межнаучных связей, составляющих одну из характерных черт современного научного познания. В настоящее время в связи с увеличением объема информации, подлежащего усвоению в период школьного обучения, и в связи с необходимостью подготовки всех учащихся к работе по самообразованию особую значимость приобретает изучение роли межпредметных связей в активизации познавательной деятельности учащихся.

При всем многообразии видов межнаучного взаимодействия можно выделить три наиболее общие направления:

1. Комплексное изучение разными науками одного и того же объекта.
2. Использование методов одной науки для изучения разных объектов в других науках.
3. Привлечение различными науками одних и тех же теорий и законов для изучения разных объектов.

В педагогической литературе имеется более 30 определений категории «межпредметные связи», существуют самые различные подходы к их педагогической оценке и различные классификации.

Ряд авторов определяет межпредметные связи как *дидактическое условие*, причем у разных авторов это условие трактуется по-разному. Например: «межпредметные связи играют роль дидактического условия повышения эффективности учебного процесса» (Ф. П. Соколова); «межпредметные связи, как дидактическое условие, обеспечивающее последовательное отражение в содержании школьных естественнонаучных дисциплин объективных взаимосвязей, действующих в природе» (В. Н. Федорова, Д. М. Кирюшкин).

Существуют такие определения межпредметных связей:

-«Межпредметные связи представляют собой отражение в содержании учебных дисциплин тех диалектических взаимосвязей, которые объективно действуют в природе и познаются современными науками».

-«Межпредметные связи есть отражение в курсе, построенном с учетом его логической структуры, признаков, понятий, раскрываемых на уроках других дисциплин».

Все выше перечисленные определения конечно верны, однако их нельзя считать полными. Для того чтобы вывести наиболее правильное и информативное определение понятию «межпредметные связи», надо подвести его под другое, более широкое. Таким более широким, родовым понятием по отношению к категории «межпредметная связь» является понятие «межнаучная связь», но и первое и второе являются производными от общего родового понятия «связь» как философской категории. Отсюда становится очевидным, что «межпредметные связи» есть, прежде всего, педагогическая категория, и сущностной основой ее является связующая, объединяющая функция.

Исходя из этого, можно сформулировать следующее определение: *«межпредметные связи есть педагогическая категория для обозначения синтезирующих, интегративных отношений между объектами, явлениями и*

процессами реальной действительности, нашедших свое отражение в содержании, формах и методах учебно-воспитательного процесса.

Межпредметные связи выполняют следующие функции: методологическую, образовательную, развивающую, воспитывающую и конструктивную в их ограниченном единстве».

Методологическая функция выражена в том, что только на их основе возможно формирование у обучающихся диалектико-материалистических взглядов на природу, современных представлений о её целостности и развитии, поскольку межпредметные связи способствуют отражению в обучении методологии современного естествознания, которое развивается по линии интеграции идей и методов с позиций системного подхода к познанию природы.

Образовательная функция межпредметных связей состоит в том, что с их помощью учитель формирует такие качества знаний обучающихся, как системность, глубина, осознанность и гибкость, межпредметные связи выступают как средство развития понятий, способствуют усвоению связей между ними и общими понятиями.

Развивающая функция межпредметных связей определяется их ролью в развитии системного и творческого мышления обучающихся, в формировании их познавательной активности, самостоятельности интереса к познанию. Межпредметные связи помогают преодолеть инертность мышления и расширяют кругозор обучающихся.

Воспитывающая функция межпредметных связей выражена в их содействии всем направлениям воспитания обучающихся в обучении. Учитель, опираясь на связи с другими предметами, реализует комплексный подход к воспитанию.

Конструктивная функция межпредметных связей состоит в том, что с их помощью учитель совершенствует содержание учебного материала, методы и формы организации обучения. Реализация межпредметных связей

требует совместного планирования учителями комплексных форм учебной и внеклассной работы, которые предполагают знания ими учебников и программ смежных предметов.

Большое количество высказываний о педагогической функции межпредметных связей объясняется многогранностью их проявления в реальном учебном процессе.

Далее рассмотрим классификацию межпредметных связей, так как правильная классификация, отображая закономерности развития классифицируемых понятий, глубоко вскрывает связи между ними, способствует созданию научно-практических предпосылок для реализации этих связей в учебном процессе.

В первую очередь межпредметные связи характеризуются своей структурой, а потому как внутренняя структура предмета является формой, то мы можем выделить следующие формы связей: (см. табл.1.).

Таблица 1. Формы межпредметных связей

Формы межпредметных связей	Типы межпредметных связей	Виды межпредметных связей
1) По составу	1) содержательные	по фактам, понятиям законам, теориям, методам наук
	2) операционные	по формируемым навыкам, умениям и мыслительным операциям
	3) методические	по использованию педагогических методов и приемов
	4) организационные	по формам и способам организации учебно-воспитательного процесса

Продолжение табл. 1. Формы межпредметных связей

Формы межпредметных связей	Типы межпредметных связей	Виды межпредметных связей
2) По направлению	1) односторонние, 2) двусторонние, 3) многосторонние	Прямые; обратные, восстановительные
3) По способу взаимодействия образующих элементов (многообразие вариантов связи) Временной фактор	1) хронологические 2) хронометрические	1) преемственные 2) синхронные 3) перспективные 1) локальные 2) среднедействующие 3) длительно действующие

Формы межпредметных связей по составу показывают - что используется, трансформируется из других учебных дисциплин при изучении конкретной темы.

Формы межпредметных связей по направлению показывают:

1) является ли источником межпредметной информации для конкретно рассматриваемой учебной темы, изучаемой на широкой межпредметной основе, один, два или несколько учебных предметов;

2) используется межпредметная информация только при изучении учебной темы базового учебного предмета (прямые связи), или же данная тема является также «поставщиком» информации для других тем, других дисциплин учебного плана школы (обратные или восстановительные связи).

Временной фактор показывает:

Хронологические - это связи по последовательности их осуществления.

Хронометрические – это связи по продолжительности взаимодействия связеобразующих элементов.

1) какие знания, привлекаемые из других школьных дисциплин, уже получены учащимися, а какой материал еще только предстоит изучать в будущем (хронологические связи);

2) какая тема в процессе осуществления межпредметных связей является ведущей по срокам изучения, а какая ведомой (хронологические синхронные связи).

3) как долго происходит взаимодействие тем в процессе осуществления межпредметных связей.

Вышеприведенная классификация межпредметных связей позволяет аналогичным образом классифицировать *внутрикурсовые связи* (связи, например, между кинематикой, динамикой, термодинамикой и оптикой – курса физики; связи между алгеброй и геометрией – курса математики), а также *внутрипредметные связи* между темами определенного учебного предмета, например «ускорение» в физике, и «линейная функция» курса алгебры. Во внутрикурсовых и внутрипредметных связях из хронологических видов преобладают преемственные и перспективные виды связей, тогда как синхронные резко ограничены, а во внутрипредметных связях синхронный вид вообще отсутствует.

1.2. Планирование и осуществление межпредметных связей в учебном процессе.

Чтобы применить механизм выявления и планирования межпредметных связей к конкретным темам изучаемого учебного предмета, необходимо разработать теоретические основы межпредметных связей в учебной теме.

Для создания дидактической модели межпредметных связей в учебной теме, необходимо провести два структурно-логического анализа содержания учебных дисциплин: внутренний и внешний.

Внутренний анализ выявляет содержание изучаемой темы на предмет обнаружения ее ведущих положений и основных связеобразующих элементов изучаемой темы.

Внешний анализ позволяет определить степень перекрываемости содержания изучаемой темы с содержанием других дисциплин учебного плана школы и выявить «опорные» межпредметные знания, которые используются для научного и всестороннего раскрытия ведущих положений изучаемой темы рассматриваемого учебного предмета.

Прежде чем приступить к планированию межпредметных связей, необходимо определить круг синтезированных тем конкретного учебного предмета. Критериями отбора являются:

1. Высокая ценность тем для раскрытия основных идей учебного предмета;

2. Наибольшая степень обобщения и слияния разнородных знаний в содержании учебной темы.

Применение межпредметных связей на практике возможно в виде следующих занятий.

1) Бинарное занятие - учебное занятие, объединяющее содержание двух предметов одного цикла (или образовательной области) в одном уроке. Особенностью такого занятия является то, что изложение, исследование проблемы одного предмета находит продолжение в другом. При бинарном занятии межпредметные связи реализуются в процессе преподавания дисциплин одной образовательной области.

При проведении бинарного занятия одна и та же тема рассматривается сразу двумя дисциплинами любого блока.

2) Интегрированное занятие - учебное занятие, на котором обозначенная тема рассматривается с различных точек зрения, средствами нескольких предметов (курсов). Ведут его два или даже несколько преподавателей.

При проведении интегрированного занятия тема по одной дисциплине дополняется знаниями из другой дисциплины, но по теме, которая, опираясь на предыдущие знания, дает более широкое познавательное формирование.

3) Межпредметное занятие – эта форма занятий, при которой изучаемый учебный материал иллюстрируется сведениями из других дисциплин, обеспечивая при этом синхронность обучения по пересекающимся темам нескольких дисциплин, которые разделены по времени (семестры, курсы). Межпредметное занятие, как правило, ведет один преподаватель.

4) Производственная практика. Не надо забывать, что большую роль играют спецпредметы и производственное обучение. Когда теория и профессиональная практика ведутся в параллели это не что иное, как межпредметная связь.

Анализируя проблему межпредметных связей, можно сказать, что вся работа мастеров и преподавателей по реализации межпредметных связей должна быть направлена на создание у обучающихся продуктивной, единой по содержанию и структуре системы знаний, умений, навыков – системы, которая помогала бы им использовать всю сумму накопленных ими знаний при изучении любого теоретического или практического вопроса.

1.3. Требования к знаниям учащихся по математике при изучении основных понятий и законов кинематики

Проверка знаний, умений и навыков учащихся является важной составной частью процесса обучения. В процессе изучения математики учащиеся должны овладеть множеством математических понятий, их свойств, отношений, а также должны уметь обнаруживать и обосновывать эти свойства, применять их при решении практических задач. Изучение характера усвоения учащимися учебного материала, оценка их знаний и умений, выявление уровня умственного развития и развития познавательных

способностей — необходимая сторона процесса обучения, составляющая внутреннее содержание каждого его звена. В соответствии с формой обучения существуют основные формы и методы контроля знаний и умений учащихся и уровень предъявляемых к ним требований.

Для изучения темы «Кинематика» учащиеся должны обладать некоторыми знаниями по математике и владеть практическими навыками вычислительных операций с величинами. Такими понятиями как функции, вектор, скаляр, производная, интеграл, система координат, система отсчета. И уметь оперировать с векторами, составлять уравнения координат, строить графики функций зависимости и др.

Во ФГОС по физике сформулированы следующие требования необходимые для изучения кинематики.

Обучающийся должен знать

1. Что изучает механика, две основные части этой науки, механическое движение, его описание с помощью СО.
2. Определения перемещения, траектории, пути.
3. Понятие вектора, проекции вектора, модуля вектора.
4. Скорость – векторная величина.
5. Характеристики равноускоренного движения, определение ускорения, его единицы.
6. Понятие мгновенной скорости и ее уравнение.
7. Вид уравнения, вид графика.
8. Различные типы задач и особенности их решения.
9. Правила ТБ, использования оборудования, порядок выполнения работы.
10. Значение выбора системы отсчета. Различие в применении систем отсчета.
11. Методы решения основных задач.

Обучающийся должен уметь (основные умения и навыки):

1. Определять, в каких случаях можно считать тело математической точкой.

2. Строить вектор перемещения, его проекции, определять знак проекции и определять координаты движущегося тела.
3. Находить и различать проекцию вектора на выбранную ось и модуль вектора.
4. Описывать движение графическим и координатным способами; решать задачи на совместное движение нескольких тел.
5. В приведённых ситуациях определять направление ускорения, вычислять числовое значение ускорения, скорости, перемещения.
6. Применять уравнение скорости.
7. Строить график скорости от времени и решать теоретические задачи и по графикам, приведённым учителем; оформлять решение по образцу.
8. Строить график скорости от времени и решать теоретические задачи и по графикам, приведённым учителем; оформлять решение по образцу.
9. Применять на практике полученные знания.
10. Характеризовать различие описания движения при различии в выборе системы отсчета.
11. Решать задачи по теме.

Во ФГОС *по математике* сформулированы следующие требования к подготовке учащихся, необходимые для изучения кинематики.

Основные межпредметные умения, связанные с формулой, ученики получают еще в 7 классе при изучении тем алгебры «Математический язык. Математическая модель»:

Ученики должны уметь:

1. Распознавать вид функции по формуле;
2. Вычислять значения функции по заданному значению аргумента;
3. Рассчитывать по формуле значения аргумента, при котором функция принимает заданное значение;
4. Выражать из формулы одну величину через другую;
5. Находить область определения функции.

Основные межпредметные умения, связанные с графиком функции, ученики получают при изучении тем алгебры «Линейная функция»:

Ученики должны уметь:

1. Строить график;
2. По абсциссе точки графика находить ее ординату;
3. По ординате точки графика находить ее абсциссу;
4. По нескольким графикам, вычерченным в одной системе координат, находить координаты точек пересечения графиков;
5. Определять интервалы, где функция возрастает и убывает;
6. Указывать области «знакопостоянства» функции;
7. Находить наибольшее и наименьшее значения функции и абсциссы точек, в которых эти значения достигнуты;
8. Определять по формуле, принадлежит ли точка с заданными координатами графику функции.

Во ФГОС по геометрии 9 классов (базовый уровень) сформулированы следующие требования к уровню подготовки учащихся по геометрии по теме «Векторы»:

Уровень обязательной подготовки обучающегося:

1. Знать основные понятия, связанные с векторами.
2. Уметь производить операции над векторами.
3. Уметь вычислять значения геометрических величин.
4. Уметь решать простые геометрические задачи с помощью векторов.

Уровень возможной подготовки обучающегося:

1. Уметь пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира.
2. Уметь производить операции над векторами.
3. Уметь вычислять значения геометрических величин.
4. Уметь решать геометрические задачи координатным методом.

5. Уметь проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы.

6. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Тема «Метод координат».

Уровень обязательной подготовки обучающегося

1. Уметь производить операции над векторами.

2. Уметь вычислять значения геометрических величин.

3. Уметь решать простейшие геометрические задачи координатным методом.

Уровень возможной подготовки обучающегося

1. Уметь пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира.

2. Уметь решать геометрические задачи координатным методом.

3. Уметь проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы.

4. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Анализ ФГОС(ов) по физике и математике позволил нам сделать следующие выводы:

1. Основные математические умения (оперирование формулой, линейной функцией) формируются одновременно с началом изучения курса физики.

2. Согласно календарно-тематическому планированию изучение темы «Векторы» в курсе геометрии по самому распространенному в России учебнику Л.С. Атанасяна начинается приблизительно с 12 сентября и длится до 8 октября, дальше начинается изучение темы «Метод координат» по итогам которой ученики научатся описывать движение графическим и координатным способами, и завершится изучение этой темы в курсе геометрии только в середине ноября. Тогда как изучение темы «Кинематика»

в курсе физики по учебнику А.В.Пёрышкина (тоже наиболее популярный учебник в школах изучающих физику на базовом уровне) длится с 1 сентября и до 10 октября, что не дает ученикам возможности свободно оперировать знаниями по теме «Векторы» и «Метод координат», при работе на уроках физики.

Таким образом, основные трудности, возникающие при реализации межпредметных связей по линии «математика-физика» это:

1. Физические понятия, используемые на уроках математики хронологически не всегда совпадают с курсом физики, и наоборот: математики не всегда своевременно знакомят с понятиями и действиями, необходимыми для курса физики.

2. В курсе физики применяют такие понятия, которые в рамках учебной математической программы вообще не вводятся.

3. Использование разной терминологии и обозначений в курсах математики и физики.

4. Иногда одни и те же понятия в курсах математики и физики получают различную трактовку.

5. Стержневые идеи математики и физики не всегда реализуются в курсе физики, в связи со сложностью их описания.

Подводя итоги первой главы, на основе рассмотренных в ней материалов, можно сформулировать суть межпредметной связи физики и математики следующим образом. Данная связь должна незримо присутствовать в учебном процессе, помогая формировать у учеников образное, наглядное мышление на уроках математики – где за сухими формулировками математических задач ученики представляли бы себе конкретные физические ситуации, когда-либо рассмотренные на уроках физики. А на уроках физики помогли бы найти решение той или иной задачи, благодаря математическому языку формул и графиков, используя методы

математического моделирования, и применяя знания геометрического материала.

Эта связь должна опираться на терминологический аппарат- на уроках физики и математики терминология и обозначение понятий должны быть едины, либо как можно более схожими.

Проведенный анализ и выводы позволили нам спланировать и реализовать в следующей главе межпредметную связь физика-математика при изучении темы кинематика.

ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ СВЯЗИ «МАТЕМАТИКА-ФИЗИКА» ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «КИНЕМАТИКА»

2.1. Планирование содержания учебных занятий по физике и математике на основе их межпредметной связи.

Математика и физика обычно считаются наиболее трудными предметами школьного курса. Во все периоды человеческого сознания эти направления научной мысли развивались взаимосвязано, стимулируя обоюдный прогресс. Широко распространено мнение, что в школьном преподавании интеграция физики с математикой возможна только в классах с углубленным изучением этих предметов. Однако, очень многие элементы интеграции могут сделать изложение физики более ясным и доступным на всех уровнях её изучения. Общение со школьниками показывает, что непонимание ими какого-либо вопроса из курса физики часто связаны с отсутствием навыков анализа функциональных зависимостей, составления и решения математических уравнений, неумением проводить алгебраические преобразования и геометрические построения.

Школьная математика практически везде, к сожалению, совершенно оторвана от потребностей физики – как по выбору материала, так и по его трактовкам, постановке задач и развитию навыков.

Невнимание к физике причиняет урон и самой математике, затрудняется ее понимание, притупляется интерес к ней, принижается роль математики как фундаментальной науки. Не используемый в физике математический аппарат плохо держится в памяти. Современное преподавание требует органического сочетания экспериментального и теоретического методов изучения физики, выявления сути физических законов на основе доступных школьникам понятий элементарной математики. Такой подход одновременно обеспечивает повышение уровня математических знаний, формирует логическое мышление, осознание единства материального вида. Школьники начинают испытывать

удовлетворение, замечая, что абстрактные математические формулы и уравнения имеют реальное воплощение в физических процессах.

Физика связана с математикой неразрывно. Математика дает физике приемы и средства общего и точного выражения корреляции между физическими величинами, которые открываются в результате эксперимента или теоретических исследований. Следовательно, содержание и методы преподавания физики зависят от уровня математической подготовки учащихся. Программа по физике составлена таким образом, что она учитывает знания учащихся и по математике.

Учитель физики вынужден ознакомиться с содержанием школьного курса математики, принятой в нем терминологией и трактовкой материала с тем, чтобы оперировать на уроках общим «математическим языком». Например, центральным понятием в курсе алгебры VII класса является понятие функции, для него вводится символическая запись $y=f(x)$, описываются способы задания функции - таблицей, графиком, формулой. В связи с этим отпадают ранее имевшие место в методике преподавания физики рекомендации о введении на первых уроках буквенной символики. Теперь, вместо этого необходимо шире использовать знания учащихся о функциональной зависимости, о построении графиков функций, о сложении векторов.

С понятием вектора на уроках физики школьники впервые сталкиваются в VI классе при изучении силы и скорости. И векторы определяются как физические величины, которые, кроме числового значения, имеют направление. Параллельно в курсе геометрии ученики знакомятся с понятием перемещения, которое определяется как отображение плоскости на себя, сохраняющее расстояние; а также рассматривается частный случай перемещения — параллельный перенос. Тем не менее, перемещение и параллельный перенос с понятием «вектор», введенным в курсе физики, без дополнительной работы учителя в сознании учащихся не ассоциируются. И

не смотря на то, что на первый взгляд в математике и физике векторами называют разные объекты, последние обладают рядом общих свойств, характеризующих их векторную природу.

Их объединяет то, что каждому физическому или математическому объекту, который называют вектором, характерны особые операции, такие, как сумма двух объектов и умножение объекта на число. Из этого следует, что, на первой ступени обучения физике нет нужды добиваться от учащихся заучивания того, что сила и скорость, по сути, векторные величины, необходимо показать ученикам, что эти величины имеют некоторые особые свойства, благодаря которым действия над ними отличаются от действий над числами.

В современном школьном курсе механики векторы и координатный метод нашли широкое применение. Векторная форма уравнений в сочетании с соответствующими рисунками раскрывает физическую ситуацию в задаче и как показывает опыт, задает ее успешное решение. Векторная форма облегчает алгебраическую запись уравнения движения или условий равновесия. Однако необходимо учитывать известную ограниченность дидактических возможностей применения векторного исчисления при первоначальном изучении физики. Об особенностях введения в учебную программу векторного исчисления интересно высказались: У. Томсон «векторы сберегают мел и расходуют мозг», и академик А. Н. Крылов который отмечал, что применение векторного исчисления «похоже на то, как если бы в начальной школе ребят одновременно стали бы учить и чистописанию и стенографии». Притом изображение функциональных зависимостей в виде геометрических образов на координатной плоскости отражает в наглядной форме динамизм реальных явлений и взаимосвязь между физическими величинами.

Физические закономерности изучаются и фиксируются в школе в основном аналитически, с помощью формул. Поэтому всегда имеется

мнение, что учащиеся будут воспринимать функциональную зависимость формально. Графический способ обладает значительными преимуществами по сравнению с аналитическим: график показывает ход физической закономерности, наглядно раскрывает динамику процесса. Педагогический опыт показывает, что установление связи между физическими величинами на опыте и изображение ее в виде геометрического образа дает возможность постепенно создавать, расширять и укреплять такие важные представления, как прямая и обратная пропорциональная зависимость величин, линейная, квадратичная, показательная и логарифмическая функции, среднее значение, максимум и минимум функции.

Рассмотрим, как могут быть реализованы межпредметные связи физики и математики при формировании таких понятий как векторы, функция, производная, интеграл.

При планировании интегрированного курса «Физика и математика в теме «Кинематика» поставлена задача максимально связать два столь близких, но разных предмета, чтобы они помогали друг другу, оставаясь самими собой.

Эта задача осуществляется методом «межпредметной кооперации».

Сначала на уроках физики, исходя из ее потребностей, вводится новое понятие: вектор – как скорость, сила, перемещение; производная – как мгновенная скорость, и одновременно как крутизна графика, интеграл – как пройденный путь и одновременно, как площадь фигуры под графиком скорости. Затем следует урок математики, на котором введенное физиком понятие формализуется, уточняется и дополняется. Далее учителя физики и математики ведут каждый свою линию. Физик распространяет дифференцирование на величины векторные, переходит от скоростей к ускорению. Математик поставит вопрос о существовании производных, найдет производные многих элементарных функций и их различных

комбинаций; обоснует их свойства и научит их применять в математике и за ее рамками.

Рассмотрим разделы, изучаемые по теме «Кинематика» с новациями, облегчающими усвоение, экономящих силы и время

Курс математики

Векторы на плоскости.

Важнейшие теоремы планиметрии. Декартовы координаты в пространстве. Понятие вектора. Сложение векторов. Произведение вектора на число. Модуль, направление, ориентация и скаляр вектора. Проекция векторов. Орты. Скалярное и векторное произведение. Применение векторов.

Новации:

1. Межпредметная кооперация с физикой: вектор вводится как количественная характеристика перемещения.
2. Уточненная система понятий: направление – ориентация; модуль вектора и его скаляр.

Функции и пределы.

Понятие о числовой функции. Функция и график. Функция под «микроскопом». Совершенная функция. Бесконечная малость. Предел функции.

Новации:

1. Понятие пределов вводится не с помощью ипсилон и дельта, а с помощью метода диаграммы (двойной воронки), притом сразу для функции заданной на отрезке. Метод столь же строг, но гораздо нагляднее.
2. Предел последовательности трактуется как частный случай предела функции.

Производная.

Понятие производной. Производная суммы и отношения двух функций. Производная степени с натуральным показателем, обратной функции,

квадратного корня, синуса и косинуса. Дифференциал. Производная сложной функции. Применение производных. Максимумы и минимумы функции. Дифференцирование векторных величин.

Новации:

1. В случае межпредметной кооперации производная вводится в физике и сразу же формализуется в математике.
2. Производная синуса и степени вводится без опоры на бином Ньютона и синуса суммы.

Интеграл.

Понятие интеграла. Теорема Ньютона- Лейбница. Табличные интегралы. Интеграл суммы двух функций и произведения функции на постоянную. Замена переменной при интегрировании. Применение интеграла.

Новации:

1. Понятие интеграла вводится в физике и одновременно как путь и площадь под графиком скорости.
2. В центре внимания смысл интеграла и его качественная оценка, а не техника интегрирования, которая будет совершенствоваться в старших классах.

Простейшие уравнения и системы.

Уравнения с одним неизвестным и множество его решений. Равносильность уравнений. Линейные, кусочно-линейные и квадратные уравнения. График уравнения с двумя неизвестными, отличие его от графика функций Система из двух уравнений с двумя неизвестными и методы их решения, аналитические и графические. Задачи на составления систем уравнений.

Новации:

1. Исследование уравнений с кусочно-линейными функциями часто встречаются при исчислении налогов, пенсий, тарифов.
2. Уточнение понятий о графике функции и графике уравнения.

Курс физики

Раздел Кинематика.

Перемещение, траектория. Перемещение и векторы. Перемещение жесткого тела. Скорость при равномерном прямолинейном движении. Мгновенная скорость и производная. Скорость вращения. Сложение скоростей. Быстрота изменения скаляра и вектора скорости. Мгновенное ускорение и вторая производная. Продольное и поперечное ускорение. Равноускоренное движение. Обратная задача кинематики и интегрирование. Сложение ускорений.

Новации:

1. В кинематике с самого начала одновременно рассматривается не только материальная точка, но и протяженные тела и механизмы.
2. Учитель физики вводит понятие перемещения как вектора, с последним учащиеся познакомились на уроках геометрии в конце 8 – начале 9-го класса (в зависимости от учебной программы).
3. Вместе с понятием мгновенной скорости, вводятся понятия касательной к графику и производной, которые немедленно подхватываются математиками.
4. Угловая скорость вводится в связи с изучением движения вращающегося звена механизма; при этом используется понятие векторного произведения.
5. В связи с решением обратной задачи кинематики на уроке физики вводится понятие интеграла.

Примеры задач

В курсе алгебры 7-9 классов последовательность расположения тем должна обеспечивать своевременную подготовку к изучению физики. Например, при изучении равноускоренного движения используются сведения о линейной функции, при изучении электричества – сведения о прямой и обратной пропорциональной зависимости. При изучении физики целенаправленно применяются понятия пропорции, вектора, производной, функций, графиков

и др. Таким образом, начиная изучать новый предмет, ученики должны уже иметь необходимый математический аппарат для решения задач из смежных дисциплин.

Реализация межпредметных связей может быть осуществлена различными путями. Одним из наиболее эффективных способов достижения данной цели является решение прикладных задач из смежных дисциплин, позволяющих продемонстрировать учащимся применение математических методов для решения задач из других предметных областей. В качестве примера можно рассмотреть следующее задание.

Пример 1. Через какое время тело, брошенное вверх со скоростью 20 м/с, достигнет высоты 15 м? Может ли оно достичь 25 м?

Решение. Тело, брошенное вертикально вверх со скоростью v движется по закону:

$S=vt-gt^2/2$. Принимая приближенно $g=10$ м/с², имеем формулу:

$$S=vt-5t^2.$$

Подставляя известные данные, получаем квадратное уравнение:

$$5t^2 - 20t + 15 = 0.$$

Решая данное уравнение, получаем ответ $t=1$ с, $t=3$ с.

Для ответа на второй вопрос вместо S подставим значение 25м. Полученное квадратное уравнение

$$5t^2 - 20t + 25 = 0$$

не имеет корней, а, следовательно, нет такого значения времени t , при котором тело достигло бы высоты 25 м (см. рис. 1).

Решение данной задачи на уроке физики

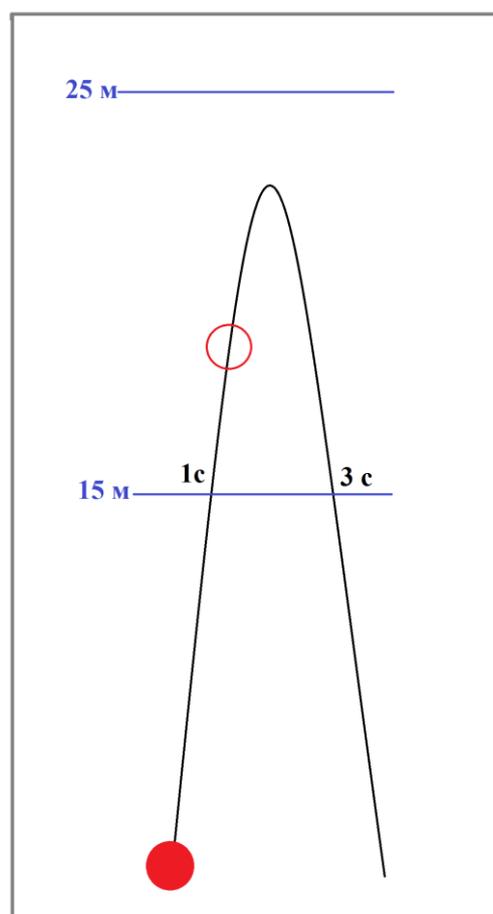


Рис. 1

невозможно без умений решать квадратные уравнения, но и решение этой задачи на уроке математики требует от учеников знания основных физических формул, умений анализировать процессы, описанные в задаче. В частности, при решении первой части задачи, получилось два ответа. Почему? Ответ окажется очень простым, если вспомнить, что тело, брошенное вверх, достигнув определенной высоты, начинает падать. Поэтому тело оказывается на высоте 15м дважды: первый раз, когда оно движется вверх, и второй раз – когда оно падает.

Задачи подобного рода представляют большую ценность, поскольку позволяют продемонстрировать значимость математического материала для изучения других наук.

При изучении теоретического материала на уроках физики мы часто обращаемся к математическому описанию рассматриваемого объекта.

В кинематике графическое представление механического движения материальной точки облегчает понимание содержания условия задачи. В динамике графическая интерпретация второго закона Ньютона в импульсной форме позволяет решать задачи, в которых действующая сила линейно зависит от времени; в молекулярной физике графическая интерпретация газовых законов занимает лидирующую позицию; в термодинамике геометрический смысл работы идеального газа облегчает расчёт КПД замкнутого цикла; в электродинамике внешний вид вольт-амперной характеристики исследуемого элемента электрической цепи позволяет классифицировать его по типу электропроводимости. В связи с этим целесообразно при рассмотрении теоретического материала особое внимание уделять графической интерпретации и геометрическому смыслу физических величин, формул, законов.

Рассмотрим несколько примеров.

Кинематика. Прямолинейное равномерное движение материальной точки.

1. Путь

При прямолинейном равномерном движении материальной точки пройденный путь численно равен площади прямоугольника (см. рис.2)

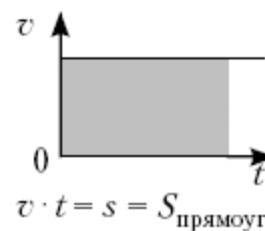


Рис. 2.

Пример задачи.

На графике (рис.3) изображена зависимость проекции скорости тела, движущегося вдоль оси X, от времени. Чему равен модуль перемещения и пройденный телом путь за 10 сек?

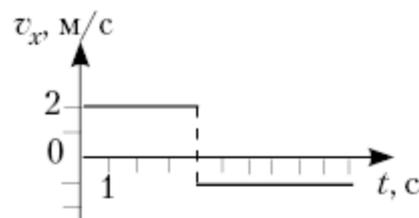


Рис. 3.

Решение.

Для нахождения пути пройденного за 10сек. используем его геометрический смысл, т.е. вычисляем площади выделенных прямоугольников, а затем складываем (рис. 4).

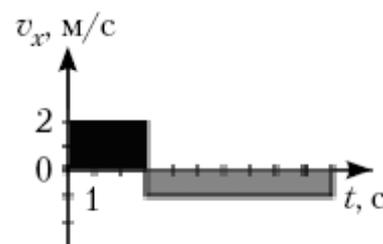


Рис. 4.

Для нахождения модуля перемещения за 10 с учитывая, что площадь (серая), расположенная ниже оси абсцисс (времени), является отрицательной.

2. Скорость.

При прямолинейном равномерном движении материальной точки числовое значение скорости прямо пропорционально тангенсу угла наклона графика зависимости координаты от времени к оси времени (см рис. 5).

Пример задачи.

Какой из графиков (рис. 6) соответствует равномерному прямолинейному движению материальной точки с наибольшей скоростью? С наименьшей скоростью?

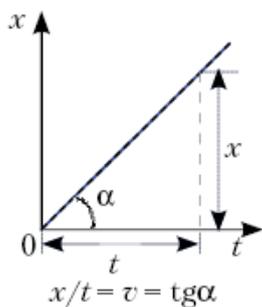


Рис. 5.

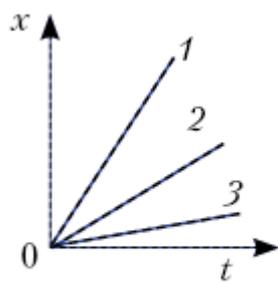


Рис. 6.

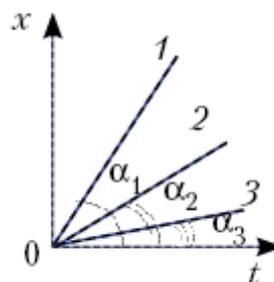


Рис. 7.

Решение.

Сравнивая углы наклона графиков (на рис. 7) к оси абсцисс (времени), можно сделать вывод: график 1 соответствует равномерному прямолинейному движению материальной точки с наибольшей скоростью, график 3 – с наименьшей скоростью.

3. При прямолинейном равноускоренном движении материальной точки пройденный путь определяется площадью прямоугольной трапеции (см рис. 8).

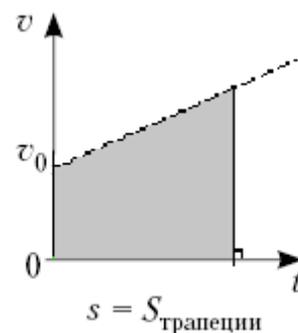


Рис. 8.

Пример задачи. При остановке автобус за последнюю секунду проехал половину тормозного пути. Каково полное время торможения автобуса?

Решение.

Необходимо построить графическую зависимость скорости от времени (рис.9). С учётом геометрического смысла пути при прямолинейном равноускоренном движении:

1. Площадь серого прямоугольного треугольника – половина тормозного пути, которую проехал автобус за последнюю секунду движения:
 $s/2 = (v \cdot 1 \text{ с})/2.$

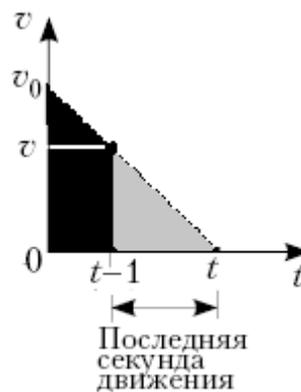


Рис. 9.

2. Площадь чёрной прямоугольной трапеции – первая половина тормозного пути, которую проехал автобус за $(t - 1)$ секунд:

$$\frac{s}{2} = \frac{v_0 + v}{2}(t - 1).$$

3. Площадь большого прямоугольного треугольника – весь тормозной путь автобуса за время t :

$$s = \frac{v_0 t}{2}.$$

4. Из полученных формул выражаем начальную скорость v_0 , скорость автобуса в начале последней секунды торможения v , подставляем их в формулу площади прямоугольной трапеции. После математических преобразований получаем полное время торможения автобуса: $t_{\text{полн}} = \sqrt{2}$ с.

Используя вышеприведенные материалы были составлены технологические карты по темам «Основы кинематики» (физика 9 класс, 11 часов), «Кинематика» (физика 10 класс, 11 часов) и «Векторы», с введением в программу уроков заданий реализующих межпредметные связи.

Целью введения обновленных программ было повышения уровня усвоения материала по этим темам учениками, а ожидаемый результат – улучшение успеваемости учеников по физике и математике по рассмотренным темам.

Работу на уроках предлагается скорректировать – при объяснении нового учебного материала учитель физики использует математический аппарат, элементы математического моделирования, геометрические понятия. В свою очередь учитель математики при изложении нового материала привлекает естественнонаучную теорию из физики для объяснения рассматриваемых явлений.

Итоги и результаты введенных в учебную программу новаций рассмотрим в разделе 2.3.

Технологическая карта по теме «Основы кинематики» (11 уроков)

Класс:9

УМК: учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений под редакцией А.В. Перышкина.

Цели:

Предметные:

Понимать необходимость изучения механики, видеть возможности ее практического применения. Знать и формулировать понятия материальная точка, система отсчета, траектория и величины путь, перемещение, скорость, ускорение.

Уметь определять координаты движущегося тела. Понимать скорость как векторную величину. Уметь описывать движение графическим и координатным (как функцию от времени) способами. Уметь решать задачи на совместное движение нескольких тел. Понимать, что такое ускорение. Уметь строить график скорости от времени. Понимать, что такое перемещение при прямолинейном равноускоренном движении. Понимать что такое относительность движения.

Решать текстовые и графические задачи с опорой на смысл понятия скорость, ускорение. Уметь вычислять ускорение, с которым скатывается шарик по наклонному желобу. Развивать навыки работы с физическим оборудованием.

Межпредметная кооперация с математикой:

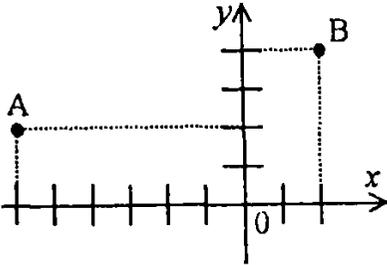
- использование математического языка;
- использование методов математического моделирования;
- вектор вводится как количественная характеристика перемещения;
- уточненная система понятий: направление – ориентация; модуль вектора и его скаляр;

-

Таблица 2. Технологическая карта по изучению темы: «Основы кинематики»

Содержание	Технология	Средства обучения	Формы организации	Дидактические отношения	Методы обучения	УУД			
						регулятивные	познавательные	коммуникативные	личностные
<p>1. Механическое движение. <i>Знать:</i> что изучает механика, две основные части этой науки, механическое движение, его описание с помощью СО <i>Уметь:</i> определять, в каких случаях можно считать тело материальной точкой</p>	<p>Объяснение нового материала, составление конспекта с вопросами и ответами с последующей работой каждого ученика с текстом учебника</p>	<p>Учебник для 9 кл. А.В. Перышкин §1, УМК для интерактивной доски.</p>	<p>общеклассная индивидуальная</p>	<p>У – учащиеся учащиеся-ученик</p>	<p>Пассивные интерактивные</p>	<p>Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать</p>	<p>Осуществлять анализ, синтез, сравнение; находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке; понимать смысл предложенных заданий.</p>	<p>Понимать речь других; выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, обосновывать свои суждения, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.</p>	<p>Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, целеустремленность, укладываться в отведенное время, смыслообразование</p>

Осуществление межпредметной связи с математикой.		1. Из формулы $v = at$ выразите a через v и t ; t через a и v . 2. Из формулы $v = v_0 + at$ выразите v_0 , a , t .							
2. Путь и перемещение. Знать: определения перемещения, траектории, пути. Уметь: строить вектор перемещения, его проекции, определять знак проекции и определять координаты движущегося тела	Повторение. Проверка ДЗ.	Карточки для индивидуальной работы.	Целевая фронтальная работа	У - у	интерактивные	Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	Информационная грамотность, смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и выделение нужной информации, понятий, смысла, анализ, синтез	Понимать речь других, выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, обосновывать свои рассуждения, использование речевых и письменных средств для получения конечного результата	Отрабатывать внимание, память, укладываться в отведенное время, самостоятельность, дисциплинированность, самоопределение, целеустремленность, смыслообразование
	Объяснение материала с последующей работой учеников по закреплению нового материала по специальному заданию учителя	Учебник для 9 кл. А.В.Перышкин §2. УМК для интерактивной доски.	Общеклассная работа	У - у	Активные, пассивные				
Осуществление межпредметной связи с математикой.		Укажите верные утверждения: 1) Длина не нулевого вектора больше нуля. 2) Два вектора называются равными, если их длины равны. 3) Противоположно направленные векторы лежат на параллельных прямых. 4) Коллинеарные векторы могут иметь различное направление. 5) Модуль вектора может быть любым числом.							

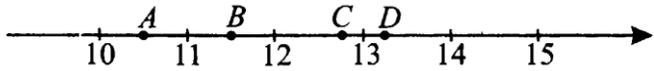
<p>3. Векторы и их характеристики. Знать: понятие вектора, проекции вектора, модуль вектора. Уметь: находить и различать проекцию вектора на выбранную ось и модуль вектора</p>	<p>Технология совместно и индивидуальной работы при выполнении заданий</p>	<p>Учебник для 9 кл. А.В.Перышкин §2. УМК для интерактивной доски. Карточка для индивидуальной работы</p>	<p>Пара, ПСС, индивидуальная</p>	<p>у – у, у – учебник, (у - У)</p>	<p>Интерактивные, активные</p>	<p>Понять и проговорить цели; планировать, прогнозировать результат, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать</p>	<p>Информационная грамотность, смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и выделение нужной информации, понятий, смысла, анализ, синтез</p>	<p>Понимать речь других, выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, обосновывать свои рассуждения, использование речевых и письменных средств для получения конечного результата</p>	<p>Отрабатывать внимание, память, укладываться в отведенное время, самостоятельность, дисциплинированность, самоопределение, целеустремленность, смыслообразование</p>
<p>Осуществление межпредметной связи с математикой.</p>	<p>Даны точки $A(-6; 2)$ и $B(2; 4)$. Найдите координаты вектора \vec{AB}.</p> 								

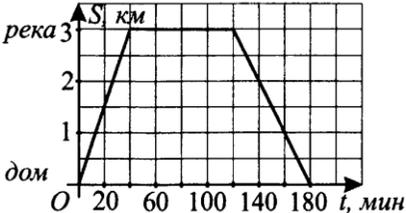
4. Прямолинейное равномерное движение. Средняя скорость. Уравнение прямолинейного равномерного движения. Знать: скорость – векторная величина. Уметь: описывать движение графически и координатными способами; решать задачи на совместное движение нескольких тел	Повторение. Проверка домашнего задания.		Фронтальная беседа.	У-у	Интерактивные, активные	Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	Осуществлять анализ, синтез, сравнение; уметь рассуждать по аналогии, соотносить результат с заданным эталоном, находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке; понимать смысл предложенных заданий.	Соорганизация групповой работы, понимать речь других; выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, обосновывать свои рассуждения, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.	Отрабатывать внимание, память, укладываются в отведенное время, самостоятельность, дисциплинированность, самоопределение, целеустремленность, смыслообразование
	Проведение эксперимента, с занесением итогов эксперимента в таблицу.	Стеклопая трубка наполненная водой. Учебник для 9 кл. А.В.	общеклассная	У - у	Активные, интерактивные				
	Решение задач по графику зависимости скорости от времени.	Перышкин §4. УМК для интерактивной доски.	группа	ученики - учебник	Интерактивные, активные				

Осуществление межпредметной связи с математикой.			Переведите единицы измерения: 1) $8,3 \text{ м/с} = ? \text{ км/ч}$. 2) $180 \text{ км/ч} = ? \text{ м/мин}$.						
5.Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение. Знать: характеристики равноускоренного движения, определение ускорения, его единицы. Уметь: в приведённых ситуациях определять направление ускорения, вычислять числовое значение ускорения, скорости, перемещения.	Совместный разбор задач в группе, нахождение и решение подобных задач, с предъявлением опыта, технология дифференцированного подхода в обучении. Проведение эксперимента на равноускоренное движение, с занесением итогов эксперимента в таблицу. Составление алгоритма решения простейших задач по кинематике.	Учебник для 9 кл. А.В. Перышкин §5. УМК для интерактивной доски.	группа	учебник и учебник	Интерактивные	Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и	Осуществляют анализ, синтез, сравнение; находят ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке;	Выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, понимать речь других, обосновывать свои суждения, используя	Отрабатывать внимание, память, речь (диалог, монолог, полилог) терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, укладываясь в отведенное время, смыслообразование
		Наклонный же лоб, горизонтальная поверхность, шарик, часы.	общеснаряжение	У - у	Активные, интерактивные	подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	на уроке; умение выбирать оптимальные способы решения, понимать смысл предложенных заданий.	использование речевых и письменных средств	
		Учебник для 9 кл. А.В. Перышкин §5. УМК для интерактивной доски.	группа	учебник и учебник	Интерактивные				

Осуществление межпредметной связи с математикой.			1) Разложите вектор $\vec{a}(-3;6)$ по координатным векторам. 2) Найдите координаты вектора $\vec{a}-4\vec{e}+1/3\vec{u}$, если $\vec{a}(4;9)$, $\vec{e}(-1;2)$ и $\vec{u}(-6;9)$.						
6. Мгновенная скорость. Уравнение скорости. Знать: понятие мгновенной скорости и ее уравнение. Уметь: применять уравнение скорости	Повторение. Проверка ДЗ.	Карточки для индивидуальной работы.	Целевая фронтальная работа	У - у	интерактивные	Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	Смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и выделение нужной информации, понятий, смысла, анализ, синтез, применение алгоритма	Понимать речь других, выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, обосновывать свои суждения, использование речевых и письменных средств	Отрабатывать внимание, память, речь (диалог, монолог, полилог) терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, укладываться в отведенное время, смыслообразование
	Решение задач . Скорость при равноускоренном движении. Перемещение при равноускоренном движении	Учебник для 9 кл. А.В. Перышкин §6-7. УМК для интерактивной доски.	группа	ученики – учебник, ученики - У	Интерактивные, активные				
Осуществление межпредметной связи с математикой.			В ромбе $MNKP$ $M(-2; 3)$, $P(2; 1)$, $K(6; 3)$. Найдите 1) координаты точки пересечения диагоналей 2) координаты вершины N 3) длину MK 4) длину NP						

<p>7. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения. Знать: вид уравнения, вид графика. Уметь: строить график скорости от времени и решать теоретические задачи и по графикам, приведённым учителем; оформлять решение по образцу</p>	<p>Технология совместной и индивидуальной работы при выполнении заданий</p>	<p>Карты для индивидуальной работы.</p>	<p>Пара, ПСС, индивидуальная</p>	<p>у – у, у – учебник, (у - У)</p>	<p>Интерактивные</p>	<p>Понять и проговорить цели; планировать, прогнозировать результат, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать</p>	<p>Информационная грамотность, смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и выделение нужной информации, понятий, смысла, анализ, синтез</p>	<p>Понимать речь других, выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, обосновывать свои рассуждения, использование речевых и письменных средств для получения конечного результата</p>	<p>Отрабатывать внимание, память, укладываться в отведенное время, самостоятельность, дисциплинированность, самоопределение, целеустремленность, смыслообразование</p>
<p>Осуществление межпредметной связи с математикой.</p>					<p>Турист прошел 20 км на восток из города А в город В, а потом 30 км на восток в город С. Выбрав подходящий масштаб, начертите векторы \overline{AB} и \overline{BC}. Равны ли векторы $\overline{AB} + \overline{BC}$ и \overline{AC} ?</p>				
<p>8. Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении. Решение задач. Знать: различные типы задач и</p>	<p>Повторение. Проверка ДЗ.</p>	<p>Учебник для 9 кл. А.В. Перышкин</p>	<p>Целевая фронтальная работа</p>	<p>У - у</p>	<p>интерактивные</p>	<p>Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и</p>	<p>Смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и выделение нужной инфор</p>	<p>Понимать речь других, выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью,</p>	<p>Отрабатывать внимание, память, речь (диалог, монолог, полилог) терпеливо выслушивать то</p>

особенности их решения. Уметь: строить график скорости от времени и решать теоретические задачи и по графикам, приведённым учителем; оформлять решение по образцу	Объяснение материала с последующей работой учеников в по учебнику.	ин §9. УМК для интерактивной доски.	группа	ученики – учебник, ученики - У	Интерактивные, активные	подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	математики, понятий, смысла, анализ, синтез, применение алгоритма	обосновывать свои суждения, использование речевых и письменных средств	чужую точку зрения собеседника, укладываться в отведенное время, смыслообразование
Осуществление межпредметной связи с математикой.				Одна из точек на координатной прямой соответствует числу $\sqrt{173}$. Какая это точка?					
									
9.Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного движения» Знать: правила ТБ, использования оборудования, порядок выполнения работы.	Отработка навыков работы с физическим оборудованием.	Измерительная лента, метроном, желоб, шарик, штатив с муфтами и лапкой, металлический цилиндр. Учебник	Работа в парах	Ученик-учебное пособие, Ученик – ученик	Интерактивные	Целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция,	Знаково-символические действия (декодирование), логическое мышление, подведение под понятие, построение логической цепи	Соорганизация групповой работы, понимание речи других; выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, обосновывать свои рассуждения, организация	Самопознание и самоопределение, отработка внимания, аккуратность,

Уметь: применять на практике полученные знания.		для 9 кл. А.В. Перышкин Стр. 269				оценка, волева я саморе гуляци я.	рассуждения, развитие устной и письменной речи, информационн ая грамотность	учебного сотрудничества, использование рече вых и письменных средств.	куль тура речи (диалог, полилог, монолог)
Осуществлен ие межпредметн ой связи с математикой.	<p>Мальчик пошел вниз к реке, отдохнул у реки и вернулся обратно. На рисунке изображен график движения мальчика. Определите, пользуясь графиком,</p> <p>а) сколько минут отдыхал мальчик у реки;</p> <p>б) скорость мальчика на подъеме (в км/ч);</p> <p>в) сколько минут заняла ходьба.</p>								
10. Система отсчета и относительность движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира. Знать: значение выбора системы отсчета. Различие в применении систем отсчета. Уметь: характеризовать различие описания движения при различии в выборе системы отсчета.	Урок-обобщение	УМК для интерактивной доски	Работа в группах	Ученик – ученик	Активные, интерактивные.	Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	Смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и выделение нужной информации, анализ, синтез, составление алгоритма	Соорганизация групповой работы, обосновать свои рассуждения, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.	Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, укладываться в отведенное время, стремление получить конечный результат.

Осуществление межпредметной связи с математикой.					В параллелограмме ABCD A (-3;-2), B (-1;2) и C (3;2). Найдите а) координаты точки пересечения диагоналей б) координаты вершины D в) длину AC г) длину BD				
11. Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика». Знать: Методы решения основных задач. Уметь: решать задачи по теме	Контроль и оценка знаний	УМК, контрольные работы	Индикаторы учебной деятельности	Учебные материалы	Репродуктивные	Целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, волевая саморегуляция.	Знаково-символические действия (декодирование), подведение под понятие, построение логической цепи рассуждения, навыки самоконтроля, взаимоконтроля	Информационная грамотность в работе с контрольными текстами	Самоконтроль, развивать память, внимание, аккуратность, уметь за отведённое время выполнить работу
Осуществление межпредметной связи с математикой.	Укажите верные утверждения. 1) Векторы $\vec{a}(-6;8)$ и $\vec{b}(3;-4)$ коллинеарные. 2) Координатный вектор – это любой вектор, который имеет направление координатных осей. 3) Любой вектор можно разложить по двум координатным векторам. 4) Равные векторы могут иметь различные координаты, если их отложить от разных точек.								

Технологическая карта по теме «Кинематика» (12 уроков)

Класс:10

Поурочное планирование подготовлено к учебнику «Физика» для 10 класса авторов Г. Я. Мякишева, Б. Б. Буховцева, Н. Н. Сотского

Цели:

- Дать последовательную систему физических знаний, необходимых, для формирования в сознании обучающихся механической картины окружающего мира. Для этого необходимо рассмотрение следующих понятий: точечное тело, механическое движение, виды и относительность механического движения, перемещение, путь, скорость, ускорение, свободное падение тел, инерция, инертность, ИСО и НИСО, сила и виды сил, масса, плотность вещества, импульс тела, система тел, механическая работа, механическая энергия, мощность, момент силы, простые механизмы, давление. Кроме того, необходимо изучение основных законов механики и их взаимосвязи.
- Приобретение учащимися практических навыков, необходимых для применения физических законов к решению конкретных задач различного уровня сложности.
- Продолжить формирование навыка правильного использования лабораторного оборудования, а также справочных таблиц, величин; правильного изображения векторных величин в заданном масштабе, правильной расстановки сил на чертеже.

Особое внимание обращается на формирование идей, составляющих неотъемлемую часть человеческой культуры. Это обеспечивает взаимосвязанное развитие и совершенствование ключевых, общепредметных и предметных компетенций: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смыслопоисковой, профессионально-трудового выбора.

Таблица 3. Технологическая карта по изучению темы: «Кинематика»

Содержание	Технология	Средства обучения	Формы организации	Дидактические отношения	Методы обучения	УУД			
						регулятивные	познавательные	коммуникативные	личностные
1. Механическое движение, виды движений и их характеристики. Движение точки и тела. Положение точки в пространстве. Способы описания движения.	Проверка домашнего задания Изучение нового материала Демонстрация: Траектория падающего шарика, отпущенного со скатывающегося. Траектория колеблющегося маятника.	Учебник для 10 кл УМК для интерактивной доски. Желоб, штатив, шарик, груз на нити	Лекция	У-у	Пассивные	Повторение, углубление и систематизация имеющихся у учащихся сведений об описании движения тела; Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке.	Формирование неформальных знаний в усвоении понятия «система отсчета» и применении способов описания движения тел Поиск и выделение нужной информации, понятия, смысла, анализ, синтез, составление алгоритма	Соорганизация групповой работы, обосновывать свои рассуждения, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.	Воспитывать сознательное отношение к учебе и заинтересованность в изучении физики. Отрабатывать внимание, память, укладываться в отведенное время, стремление получить конечный результат.

Осуществление межпредметной связи с математикой.			Справедливо ли утверждение: а) два вектора, коллинеарные ненулевому вектору, коллинеарны между собой; б) два вектора, сонаправленные с ненулевым вектором, сонаправлены; в) два вектора, коллинеарные ненулевому вектору, сонаправлены?						
2. Векторные величины. Проекция вектора на ось. Сумма и разность векторов.	1. Проверка домашнего задания. 2. Изучение нового материала Описание движения Способы описания движения тела: а) координатный; б) векторный.	Учебник для 10 кл УМК для интерактивной доски.	комбинированы	У-у, учебник-у.	Активные	Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	Смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и выделение нужной информации, понятий, смысла, анализ, синтез, составление алгоритма	Соорганизация групповой работы, обосновывать свои рассуждения, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.	Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, укладываться в отведенное время, стремление получить конечный результат.
Осуществление межпредметной связи с математикой.			Начало вектора a задано координатами точки $A(2;2)$, конец $B(6;5)$. Построить вектор.						

3. Равномерное движение тел. Скорость. Уравнение равномерного движения.	1. Проверка домашнего задания. 2. Изучение нового материала Моделирование радиус-вектора при помощи рулетки	Учебник для 10 кл УМК для интерактивной доски Т-ца «Кинематика прямолинейного движения».	комбинированы	У-у, у-у, учебник-у.	Активные	Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	Смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и выделение нужной информации, понятий, смысла, анализ, синтез, составление алгоритма	Соорганизация групповой работы, обосновывать свои рассуждения, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.	Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, укладываться в отведенное время, стремление получить конечный результат.
Осуществление межпредметной связи с математикой.			Постройте график уравнения: $x^2 + 4x = 6y - y^2$						
4. Скорость равномерного прямолинейного движения. Графики прямолинейного движения	1. Проверка домашнего задания. 2. Изучение нового	Учебник для 10 кл УМК для интерактивной	комбинированы	У-у, у-у, учебник-у.	Активные	Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректиро	Смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и выделение нужной информации,	Соорганизация групповой работы, обосновывать свои рассуждения, организация	Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку

	материала Зависимость траектории от выбора системы отсчета. Связь между кинематическими величинами	й доски	к			вать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	понятий, смысла, анализ, синтез, составление алгоритма	учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.	зрения собеседника , укладываться в отведенное время, стремление получить конечный результат.
Осуществление межпредметной связи с математикой.			Постройте график функции: $y = x + x - 2 $						
5. Уравнение прямолинейного равномерного движения.	1.Проверка домашнего задания. 2.Изучение нового материала	Учебник для 10кл УМК для интерактивной доски	комбинированный урок	У-у, у-у, учебник-у.	Активные	Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и подводить итог	Смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и выделение нужной информации, понятий, смысла, анализ, синтез,	Соорганизация групповой работы, обосновывать свои рассуждения, организация учебного сотрудничества, использование	Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку зрения собеседника ,

						проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	составление алгоритма	речевых и письменных средств.	укладываться в отведенное время, стремление получить конечный результат.
Осуществление межпредметной связи с математикой.			Опишите свойства и схематично изобразите график: а) линейной функции $y = kx + m$ б) квадратичной $y = kx^2 (k \neq 0)$ в) функции $y = x $						
6. Мгновенная скорость. Сложение скоростей. Относительная скорость движения.	1. Проверка домашнего задания. 2. Изучение нового материала Сформулировать определение средней скорости	Учебник для 10 кл УМК для интерактивной доски	комбинированный урок	У-у, у-у, учебник-у.	Активные	Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	Смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и выделение нужной информации, понятий, смысла, анализ, синтез, составление алгоритма	Соорганизация групповой работы, обосновывать свои рассуждения, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.	Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, укладываться в отведенное время, стремление получить конечный результат.

Осуществление межпредметной связи с математикой.			Средний рост пяти игроков баскетбольной команды - 2,04 м. После замены игрока, рост которого равен среднему, средний рост команды увеличился до 2,08 м. Каков рост нового игрока?						
7. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением.	1. Проверка домашнего задания. 2. Изучение нового материала Сформулировать признаки движения тела с постоянным ускорением	Учебник для 10 кл УМК для интерактивной доски мячик, тележка	комбинированы уроки	У-у, учебник-у.	Активные	Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	Смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и выделение нужной информации, понятий, смысла, анализ, синтез, составление алгоритма	Соорганизация групповой работы, обосновывать свои рассуждения, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.	Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, укладываться в отведенное время, стремление получить конечный результат.
Осуществление межпредметной связи с математикой.			Опишите свойства и схематично изобразите график: а) обратной пропорциональности $y = \frac{k}{x}$ б) функции $y = \sqrt{x}$ в) квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$.						

8. Лабораторная работа «Определение ускорения тела при равноускоренном движении»	Отработка навыков работы с физическим оборудованием. Изучение особенно сти равноускоренного движения .	желоб, метрон ом, шарик металл ически й, цилин др металл ически й, лента сантим етрово я, штати в с муфто й и лапкой .	Работ а в пар ах	Ученик-учебное пособие, Ученик – ученик	Инте ракт ивные	Целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, волевая саморегуляция.	Знаково-символические действия (декодирование), логическое мышление, подведение под понятие, построение логической цепи рассуждения, развитие устной и письменной речи, информационная грамотность	Соорганизация групповой работы, понимание речи других; выразить свои мысли с достаточной полнотой и точностью, обосновывать свои рассуждения, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.	Самопознание и самоопределение, отрабатывать память, внимание, аккуратность, культуру речи (диалог, полилог, монолог)
Осуществление межпредметной связи с математикой.			На соревнованиях по фигурному катанию судьи поставили спортсмену следующие оценки: 5,2; 5,4; 5,5; 5,4; 5,1; 5,4; 5,5; 5,3. Для полученного ряда найдите среднее арифметическое.						

9.Свободное падение тел. Свободное падение, как равноускоренное движение.	1.Проверка домашнего задания. 2.Изучение нового материала Сообщения учащихся о Галилео Галилее. Составить план-конспект параграфа.	Учебник для 10кл УМК для интерактивной доски	комбинированный урок	У-у, учебник-у.	Активные, интерактивные	Понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	Смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и выделение нужной информации, понятий, смысла, анализ, синтез, составление алгоритма	Соорганизация групповой работы, обосновывать свои рассуждения, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.	Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, укладываться в отведенное время, стремление получить конечный результат.
Осуществление межпредметной связи с математикой.			Решите задачу с помощью построения графика: Матери 47 лет, троим ее сыновьям соответственно 10,12, и 15 лет. Как скоро сумма возрастов сыновей сравняется с возрастом матери ?						
10.Равномерное движение по окружности.	1.Проверка домашнего задания	Учебник для 10кл УМК	комбинированный	У-у, учебник-	Активные	Понять и проговорить цели; планировать	Смысловое чтение в соответствии с целью, поиск и	Соорганизация групповой работы, обосновывать	Отрабатывать внимание, память,

	задания. 2.Изучение нового материала	для интерактивной доски	ны й уро к	у.		ь работу на уроке, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	выделение нужной информации, понятий, смысла, анализ, синтез, составление алгоритма	свои рассуждения, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.	терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, укладываться в отведенное время, стремление получить конечный результат.
Осуществление межпредметной связи с математикой.			Постройте график уравнения: $y = \sqrt{4x - x^2}$.						
11. Л.Р. №1 «Изучение движения тел по окрестности под действием сил упругости и тяжести»	Отработка навыков работы с физическим оборудованием.	Учебник стр 393. Штатив, лента измерительная, циркуль, динамометр, весы, шарик на нити, пробка, линейка, лист бумаги.	Работав парах	Ученическое пособие, Ученик – ученик	Интерактивные	Целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, волевая саморегуляция.	Знаково-символические действия (декодирование), логическое мышление, подведение под понятие, построение логической цепи	Соорганизация групповой работы, понимать речь других; выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, обосновывать	Самопознание и самоопределение, отрабатывать память, внимание, аккуратность, культуру речи (диалог,

							рассуждения, развитие устной и письменной речи, информационная грамотность	свои рассуждения, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.	полилог, монолог)
Осуществление межпредметной связи с математикой.			Упростите выражение: $2(\vec{m} + \vec{n}) - 3(4\vec{m} - \vec{n}) + \vec{m}$.						
12.Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика»	Контроль и оценка знаний	УМК, контрольные работы	Индивидуальная	Учебное содержание	Репродуктивные	Целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, волевая саморегуляция.	Знаково-символические действия (декодирование), подведение под понятие, построение логической цепи рассуждения, навыки самоконтроля, взаимоконтроля	Информационная грамотность в работе с контрольными текстами	Самоконтроль, развивать память, внимание, аккуратность, уметь за отведённое время выполнить работу
Осуществление межпредметной связи с математикой.			Определить отношение двух чисел, если отношение их среднего арифметического к их разности равно 3.						

На изучение темы «Векторы», в 9 классе, по учебнику «Геометрия. 7-9 классы»: учебник для общеобразовательных учреждений/[Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.].-М.:Просвещение, 2013, по программе отводится 9 часов.

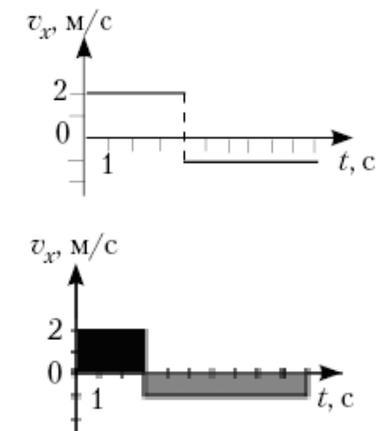
Таблица 4. Планирование результатов изучения темы «Векторы»

№ §	Содержание материала	Количество часов	Требования к уровню подготовки учащихся (результат)
ГЛАВА IX. ВЕКТОРЫ		9	
§ 1	Понятие вектора	2	Знать: определение вектора и равных векторов Уметь: обозначать и изображать векторы, изображать вектор, равный данному
§2	Сложение и вычитание векторов	3	Знать: определение суммы векторов, правила треугольника и параллелограмма, законы сложения, определение разности двух векторов, понятие противоположного вектора. Уметь: строить вектор, равный сумме двух и более векторов, используя правила треугольника и параллелограмма, формулировать и применять законы сложения, строить вектор, равный разности двух векторов различными способами.
§3	Умножение вектора на число. Применение вектора к решению задач.	4	Знать: определение умножения вектора на число, свойства умножения вектора на число, понятие средней линии трапеции. Уметь: строить вектор, равный произведению вектора на число, применять векторы к решению задач.

Таблица 5. Фрагменты уроков геометрии по теме «Векторы» с элементами использования межпредметных связей математика-физика.

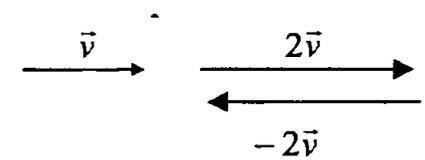
Содержание	Технология	Средства обучения	Формы организации	Дидактические отношения	Методы обучения	УУД			
						регулятивные	познавательные	коммуникативные	личностные
1-2. Понятие вектора. Равенство векторов. Ввести понятие вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов; научить учащихся изображать и обозначать векторы, откладывать от любой точки плоскости вектор, равный данному.	Объяснение материала с последующей работой каждого ученика с текстом учебника по специальному заданию учителя	Учебник Л.С. Атанасян, УМК для интерактивной доски	общеклассная	У – учащиеся	Пассивные	понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит сделать	осуществлять анализ, синтез, сравнение; находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке; понимать смысл предложенных заданий.	понимать речь других; выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, обосновывать свои суждения, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств.	Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, целеустремленность, укладываться в отведенное время, смыслообразование
			индивидуальная	у – учебник	интерактивные				

Осуществление межпредметной связи с физикой			Вектор вводится как количественная характеристика перемещения. Уточненная система понятий: направление – ориентация; модуль вектора – длина отрезка. и его скаляр.						
3-5. Сложение и вычитание векторов. Ввести понятие суммы двух векторов; рассмотреть законы сложения векторов; уметь строить сумму двух данных векторов, используя правило треугольника и параллелограмма. Ввести понятие суммы трех и более векторов, научиться строить сумму двух и нескольких векторов, используя правило многоугольника. Ввести понятие разности двух векторов; строить разность двух данных векторов двумя способами.	Акт уализация опорных знаний	Учебник Л.С. Атанасян, УМК К	общеклассная	У - у	Активные, интерактивные	понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и	Информационная грамотность, понимать смысл предложенных заданий; находить ответы на вопросы, используя учебник; анализ, синтез, выстраивание логических цепочек рассуждений, видение результата (ответ),	понимать речь других; выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств, культура презентации собственных ЗУНов	Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, укладывать в отведенное время, смыслообразование
	Изучение нового материала		общеклассная	У – учащиеся	Пассивные	подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит ещё			
	Решение задач		пара	у - у	Интерактивные (самостоятельно)	сделать			

<p>Осуществление межпредметной связи с физикой</p>	<p>2. На графике изображена зависимость проекции скорости тела, движущегося вдоль оси X, от времени. Чему равен модуль перемещения и пройденный телом путь за 10 с?</p> <p><i>Решение.</i></p> <p>Для нахождения пройденного за 10 с пути используем его геометрический смысл, т.е. вычисляем площади выделенных прямоугольников, а затем складываем.</p> <p>Для нахождения модуля перемещения за 10 с учитываем, что площадь (серая), расположенная ниже оси абсцисс (времени), является отрицательной.</p> <div style="text-align: right;">  </div>								
<p>6-9. Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач. Рассмотреть основные свойства умножения вектора на число. Средняя линия трапеции.</p>	<p>Актуализация опорных знаний</p>	<p>Учебник Л.С. Атанасян, УМК для</p>	<p>общеклассная</p>	<p>У -</p>	<p>Активные, интерактивные</p>	<p>понять и проговорить цели; планировать работу на уроке, корректировать и подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит ещё сделать</p>	<p>Информационная грамотность, понимать смысл предложенных заданий; находить ответы на вопросы, используя учебник; анализ, выстраивание логических цепочек рассуждений, видение результата</p>	<p>понимать речь других; выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств, культура презентации собственных ЗУНов</p>	<p>Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, укладываться в отведенное время, смыслообразование</p>
<p>Изучение нового материала</p>	<p>интерактивной доски</p>	<p>общеклассная</p>	<p>У - учащиеся</p>	<p>Пассивные</p>	<p>подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит ещё сделать</p>	<p>Информационная грамотность, понимать смысл предложенных заданий; находить ответы на вопросы, используя учебник; анализ, выстраивание логических цепочек рассуждений, видение результата</p>	<p>понимать речь других; выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств, культура презентации собственных ЗУНов</p>	<p>Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, укладываться в отведенное время, смыслообразование</p>	
<p>Решение задач</p>	<p></p>	<p>работа в группах</p>	<p>У -</p>	<p>Интерактивные</p>	<p>подводить итог проделанной работе, видеть, что предстоит ещё сделать</p>	<p>Информационная грамотность, понимать смысл предложенных заданий; находить ответы на вопросы, используя учебник; анализ, выстраивание логических цепочек рассуждений, видение результата</p>	<p>понимать речь других; выражать свои мысли с достаточной полнотой и точностью, организация учебного сотрудничества, использование речевых и письменных средств, культура презентации собственных ЗУНов</p>	<p>Отрабатывать внимание, память, терпеливо выслушивать точку зрения собеседника, укладываться в отведенное время, смыслообразование</p>	

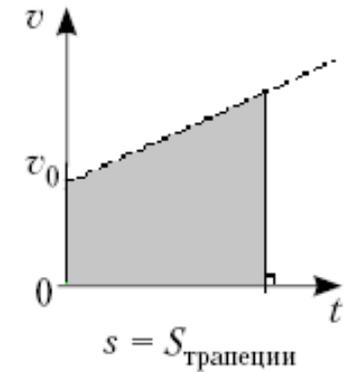
Осуществление межпредметной связи с физикой

1. Автомобиль движется прямолинейно со скоростью \vec{v} . Его обгоняет второй автомобиль, движущийся со скоростью, вдвое большей. Навстречу им движется третий автомобиль, у которого величина скорости такая же, как у второго автомобиля. Как выразить скорости второго и третьего автомобилей через скорость \vec{v} первого автомобиля и как изобразить с помощью векторов эти скорости?



Ответ дает рисунок. Естественно считать, что скорость второго автомобиля равна $2\vec{v}$ (произведению скорости \vec{v} первого автомобиля на число 2), а скорость третьего автомобиля равна $-2\vec{v}$ (произведению скорости \vec{v} на число -2.)

2. При прямолинейном равноускоренном движении материальной точки пройденный путь определяется площадью прямоугольной трапеции.



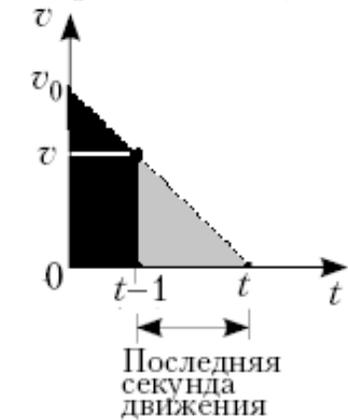
Пример задачи. При остановке автобус за последнюю секунду проехал половину тормозного пути. Каково полное время торможения автобуса?

Решение.

Строим графическую зависимость скорости от времени. С учётом геометрического смысла пути при прямолинейном равноускоренном движении:

1. Площадь серого прямоугольного треугольника – половина тормозного пути, которую проехал автобус за последнюю секунду движения: $s/2 = (v \cdot 1 \text{ с})/2$.

2. Площадь чёрной прямоугольной трапеции – первая половина тормозного пути, которую проехал автобус за $(t - 1)$ секунд: $\frac{s}{2} = \frac{v_0 + v}{2}(t - 1)$.



3. Площадь большого прямоугольного треугольника – весь тормозной путь автобуса за время t : $s = \frac{v_0 t}{2}$.

4. Из полученных формул выражаем начальную скорость v_0 , скорость автобуса в начале последней секунды торможения v , подставляем их в формулу площади прямоугольной трапеции. После математических преобразований получаем полное время торможения автобуса: $t_{\text{полн}} = \sqrt{2} \text{ с}$.

2.2. Анализ знаний учащихся по математике при выполнении заданий по кинематике

Проблемы применения межпредметных связей математика-физика при изучении темы «Кинематика» в рамках школьного обучения.

Для того чтобы выявить, охарактеризовать и найти пути устранения проблем, необходимо провести интенсивный поиск оптимальных условий, этапов и путей превращения дидактической модели межпредметных связей в учебных темах в факт овладения, установления этих связей школьниками. Критериями результативности этого процесса будут являться повышение знаний учащихся и, прежде всего, системности этих знаний, их мобильности и мировоззренческого потенциала обучаемых.

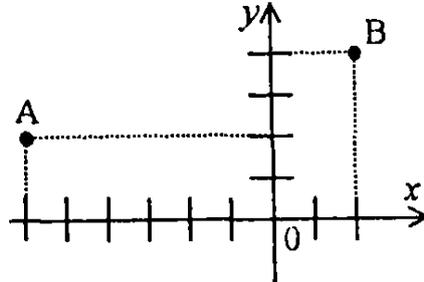
Для анализа знаний учащихся по геометрии необходимых для выполнения заданий по кинематике, использовалось пособие разработанное Мельниковой Н.Б. и Лепиховой Н.М. – «Тематический контроль по геометрии. 9 класс». Пособие ориентировано на изучение материала по учебнику Л.С. Атанасяна (Геометрия, 7-9 классы).

Данные задания (табл. 6) являются проверочными, поэтому среди них нет дублирующих заданий, необходимых для тренировки умений, а также заданий элементарного характера, направленных на постепенное формирование того или иного умения. Проведение данных проверочных работ планировалось по завершению изучения тем на уроках физики, только для анализа знаний учащихся по геометрии необходимых для выполнения заданий по кинематике, для выявления и корректировки проблемных вопросов, перед окончательным контролем по теме «Кинематика» и оцениванием ее усвоения.

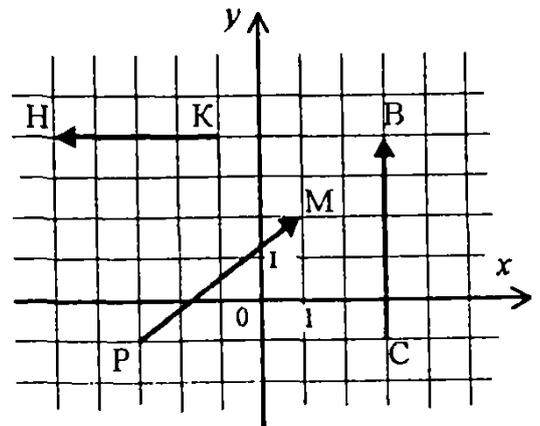
Необходимость данного анализа обусловлена целью и задачами данной работы – используя межпредметные связи физики и математики в теме «Кинематика», добиться наилучшего усвоения материала учениками.

Координаты вектора.

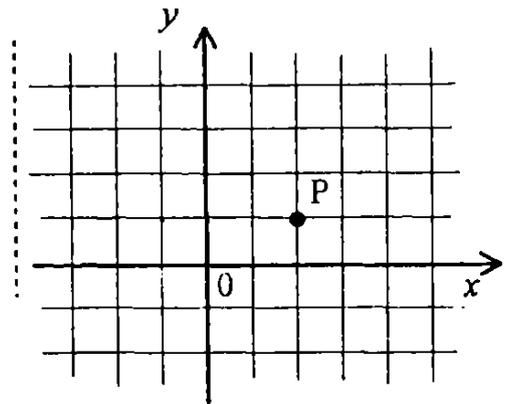
1. Даны точки $A(-6; 2)$ и $B(2; 4)$. Найдите координаты вектора \vec{AB} .



2. Используя рисунок, найдите координаты изображенных на нем векторов.



3. Отложите вектор $\vec{c}(-3; 2)$ от точки P , изображенной на рисунке.



4. Найдите координаты вектора $\vec{c} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$, если $\vec{a}(5; 1)$, $\vec{b}(3; -2)$.

Свободное владение материалом данного раздела геометрии необходимо для решения задач по физике в которых используются величины – путь, перемещение, скорость, ускорение.

Координаты середины отрезка. Длина отрезка

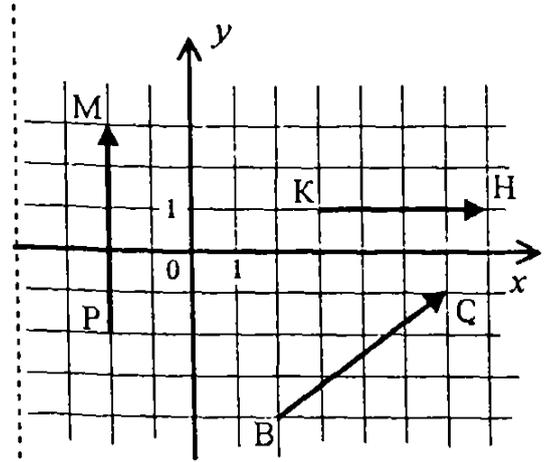
5. Даны векторы $\vec{AC}(-2; 4)$ и $\vec{CB}(-1; 0)$. Найдите длину вектора \vec{AB}

6. Найдите длины векторов, изображенных на рисунке.

Ответ: $|\vec{PM}| =$

$$|\vec{KH}| =$$

$$|\vec{BC}| =$$



Усвоение материала этого раздела геометрии необходимо для решения задач по многим темам: «Прямолинейное равномерное движение», «Прямолинейное равнопеременное движение», «Свободное падение тел. Движение тела, брошенного вертикально».

Синус, косинус и тангенс угла

7. Точка A имеет координаты $(-4; 3)$. Запишите, чему равны длина отрезка OA , а также синус, косинус и тангенс угла α .

8. Постройте угол α , если известно, что $\operatorname{tg} \alpha = 2$.

9. Найдите значение суммы:

$$\sin 150^\circ + \operatorname{tg} 135^\circ.$$

Знания полученные при изучении данного раздела геометрии необходимы для решения задач по темам: «Движение тела, брошенного горизонтально», «Движение тела, брошенного под углом к горизонту».

Скалярное произведение векторов

10. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{m}(3; 1)$ и $\vec{n}(4; -6)$.

11. В равностороннем треугольнике ABC со стороной 10 проведена высота BH .

Найдите скалярные произведения:

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = \qquad \qquad \overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BH} =$$

В процессе обучения физике особое значение имеет степень владения учащимися быстрым счетом, навыками приближенных вычислений, простейших геометрических построений, умением строить графики по виду элементарных функций, выражающих физические закономерности, построения графиков на основе опытных данных и получение по кривым аналитического выражения функциональной зависимости.

По наблюдениям педагогов внедряющих в практику своей работы общий подход к исследованию графиков и физических функциональных зависимостей он создает благоприятные условия для формирования общих умений в работе с графиками на уроках физики и математики.

При преподавании физики и математики педагог должен обращать внимание учащихся на то, что математика является главным средством для обобщения физических понятий и законов. В интеграции физики и математики большое место занимает пересечение внутренних потребностей с развитием наук. Такое пересечение обычно приводит к важным открытиям, как в математике, так и в физике. Математика представляет аппарат для выражения общих физических закономерностей и методы раскрытия новых физических явлений и фактов, а физика, в свою очередь, стимулирует развитие математики постановкой новых задач.

Таким образом, практику осуществления межпредметной связи физики и математики можно было бы значительно расширить. Педагоги которые

стремятся осуществлять эту связь между всеми предметами могли бы совместными усилиями добиться повышения уровня научной подготовки учащихся, усиления роли обучения в формировании у них научного мировоззрения.

На основе представленных в этом разделе работы заданий нами были разработаны проверочные работы по физике и геометрии для 9 класса. Целью их проведения является выявление тех тем и вопросов математики, которые вызывают особенные трудности у учеников, и препятствуют успешному усвоению материала учебной программы. Рассмотрим их в следующем разделе.

2.3. Педагогический эксперимент и его результаты

Целью данного исследования является установить межпредметную связь между физикой и математикой в рамках изучения темы «Кинематика», на уроках геометрии и физики. Задачей в рамках поставленной цели является разработка методов внедрения в учебный процесс мероприятий по установлению межпредметной связи, и разработка методик исследования результатов проведённого эксперимента.

В первой главе этой работы были рассмотрены проблемы межпредметной связи между физикой и математикой, которые в данный момент присутствуют в учебном процессе, и намечены пути решения этих проблем. В первых двух разделах второй главы были рассмотрены методы и разработана методика исследования результатов.

В этом разделе будет представлен поэтапно эксперимент, его результаты, и сделаны выводы по итогам проведенного педагогического эксперимента.

Эксперимент осуществлялся в муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Есаульская средняя общеобразовательная школа» Березовского района. В эксперименте

принимали участие 27 учащихся 9 «А» и 9 «Б» классов. Эксперимент длился в течении I четверти 2015-2016уч.г.

В контрольном 9 «А» классе учителем математики велись занятия по обычной программе. Учащимся предлагались задания в соответствии с рабочей программой.

Экспериментальным классом выбран 9 «Б» класс произвольно. Обучение осуществлялось с использованием методов межпредметной связи.

Поэтапный план педагогического эксперимента.

1 этап. Подготовительный.

На этом этапе был проведен входной контроль знаний учеников обоих классов по физике (табл. 7) и математике (табл. 10) по проверке базовых знаний необходимых для изучения «Кинематики».

Таблица 7. Входная проверочная работа по физике.

1. Сравните скорости акулы и шмеля, если известно, что скорость акулы равна 36км/ч, а скорость шмеля равна 7м/с.
2. Решите задачу, и, подобрав подходящий масштаб, начертите схему. Расстояние между городами А и В – 300км. Из города А в направлении города В, в полдень, выехал автомобилист, и ехал со скоростью 90 км / ч. В противоположном автомобилисту направлении, в 13ч пополудни, из города В выехал мотоциклист со скоростью 60 км/ч. Какое расстояние их разделяет в 14 часов дня?
3. Моторная лодка прошла 10 км по течению реки и 4 км против течения. На весь путь было затрачено 1,5 часа. Скорость течения реки 1 км/ч. Найдите собственную скорость лодки.
4. За 5ч 30 мин велосипедист проделал путь 99 км. С какой средней скоростью двигался велосипедист?

5. Из поселка одновременно выехали велосипедист и автомобиль. Скорость велосипедиста равна 20 км/ч, а скорость автомобиля равна 60 км/ч. Постройте для них графики зависимости пройденного через 3 часа пути от времени.

Рассмотрим и проанализируем результаты проведенной проверочной работы.

Проверочная работа по физике

Дата проведения: 3.09.2015г

Класс: 9 «А»

Присутствовало: 13 чел.

Отсутствовало: 0 чел.

Класс: 9 «Б»

Присутствовало: 14 чел.

Отсутствовало: 0 чел.

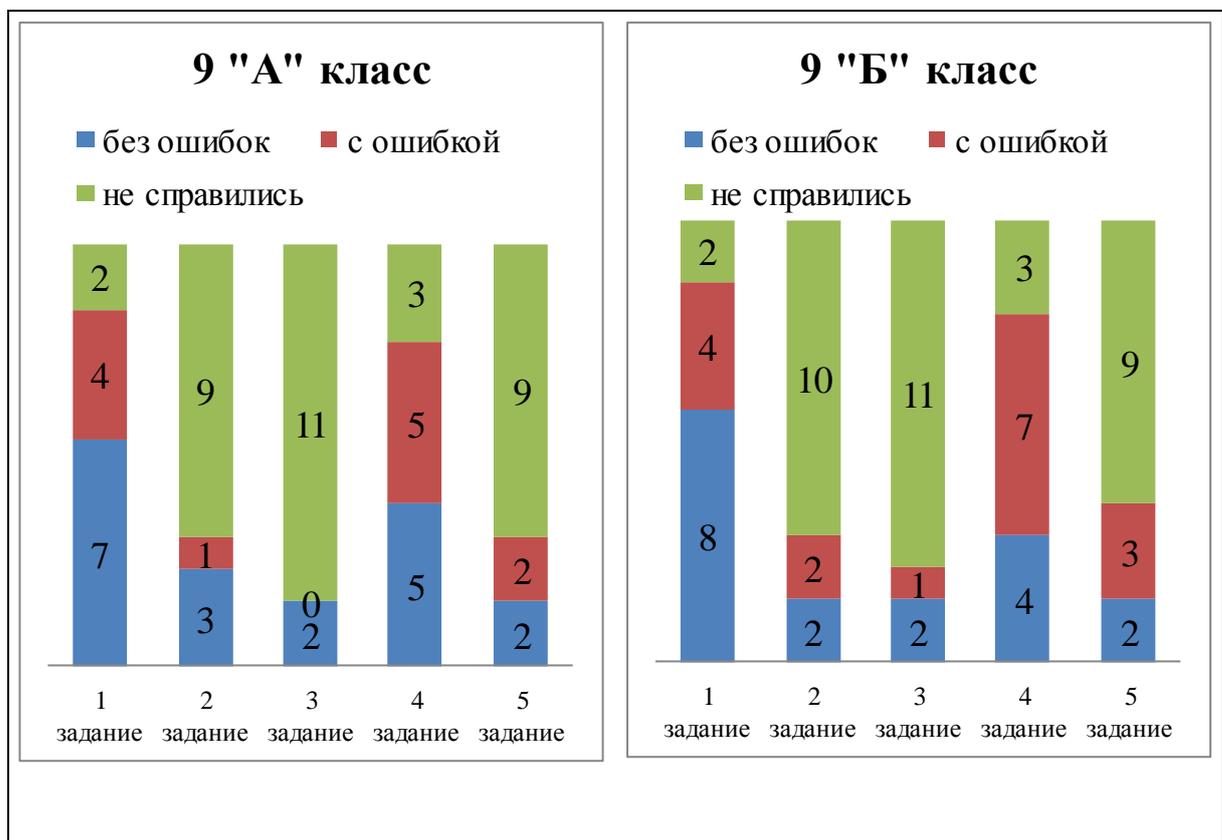
Цель: проверить уровень знаний учеников перед началом изучения темы «Кинематика».

Таблица 8. Итоги входной проверочной работы по физике.

№	Степень выполнения	Количество справившихся с заданием учеников			
		(К) 9 «А» класс (из 13 чел.)	%	(Э) 9 «Б» класс (из 14 чел.)	%
1.	Без ошибок	7	54	8	57
	С ошибками	4	31	4	29
2.	Без ошибок	3	23	2	14
	С ошибками	1	8	2	14
3.	Без ошибок	2	15	2	14
	С ошибками	0	0	1	7
4.	Без ошибок	5	39	4	29
	С ошибками	5	39	7	50

5.	Без ошибок	2	15	2	14
	С ошибками	2	15	3	21
	Выполнили всю работу :				
	без ошибок	2	15	2	14
	1-2 ошибки	1	8	0	0
	3-4 ошибки	4	31	6	43
	не справились и с одним заданием	2	15	2	14

Таблица 9. Гистограммы по итогам входной проверочной работы по физике.



Комментарии:

Первое задание.

Верный ответ: скорость акулы больше скорости шмеля, $10 \text{ м/с} > 7 \text{ м/с}$ (или $36 \text{ км/ч} > 25,2 \text{ км/ч}$).

Это задание было рассчитано на проверку умения учеников переводить из одних единиц измерения физических величин в другие. Оно соответствует программе физики за 7 класс, и не должно было вызвать трудностей.

Но при этом с ним справились чуть больше половины учеников. В ответах, не справившихся учеников, присутствуют следующие ошибки: невнимательность (перевод только км в м), математические и логические ошибки.

Второе задание.

Верный ответ: 60 км.

При выполнении этого задания ученикам было необходимо визуализировать ситуацию, составить ее схематичное изображение и вспомнить, как находится пройденный путь если известны время и скорость.

Большинство учеников даже не попробовали решить эту задачу. Ошибки были связаны с несоблюдением масштаба изображения.

Третье задание.

Верный ответ: 9 км/ч.

Это задание было выполнено хуже всех остальных. Большинство не смогли даже составить изначально верное уравнение.

Четвертое задание.

Верный ответ: 18 км/ч.

При решении этого задания ученик должен был вспомнить, что скорость рассчитывается как частное от пройденного пути на время. Эта задача также из курса физики 7 класса и не должна была вызвать трудностей при решении.

Почти все ученики при расчетах получили число 18 км/ч, но часть из них решили, что средняя скорость это нечто более сложное и попытались провести дополнительные вычисления с этим числом. Также была замечена ошибка другого характера, когда время было взято как 5,3ч вместо 5,5ч.

Пятое задание.

Верный ответ:

При выполнении этого задания ученикам также было необходимо визуализировать ситуацию, и составить график зависимости пройденного пути от времени по известной скорости.

Были допущены ошибки, как в изображении графика, так и в понимании задания (находили разность скоростей).

Результаты проверочной работы показали, что большинство учеников слабо готовы к изучению новой темы. Возможно, низкие результаты связаны с тем, что они еще не успели «собраться», т.к. только начался учебный год. Но характер ошибок говорит и о слабой математической подготовке ребят.

Входной контроль показал, что учащиеся контрольного и экспериментального класса обладают практически одинаковыми знаниями.

Далее рассмотрим итоги проведения проверочной работы по геометрии.

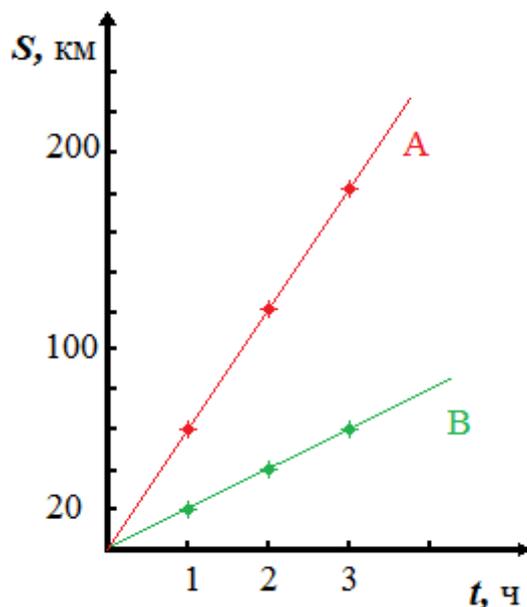
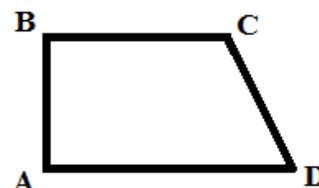


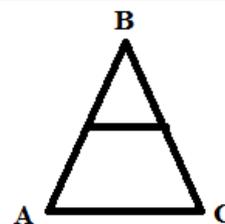
Таблица 10. Входная проверочная работа по математике:

1. Выразите из формулы $a = \frac{b}{c} + d$ переменную b .
2. На координатной плоскости начертите отрезок соединяющий точки А (-1;-1) и В (5;3), найдите координаты точки С – середины отрезка АВ.
3. В прямоугольной трапеции ABCD найдите длину стороны CD, если известно, что сторона AD 8 см, сторона АВ вдвое меньше стороны AD, а сторона BC на 1 см длиннее АВ.



4. В параллелограмме $MNPQ$ проведен перпендикуляр NH к прямой MQ , причем точка H лежит на стороне MQ . Найдите стороны и углы параллелограмма, если $MH = 3$ см, $HQ = 5$ см, $\angle MNH = 30^\circ$.

5. Найдите длину средней линии треугольника, если его стороны: $AB = BC = 10$ см, $AC = 8$ см.



Проверочная работа по математике

Дата проведения: 04.09.2015г.

Класс: 9 «А»

Присутствовало: 13 чел.

Отсутствовало: 0 чел.

Класс: 9 «Б»

Присутствовало: 14 чел.

Отсутствовало: 0 чел.

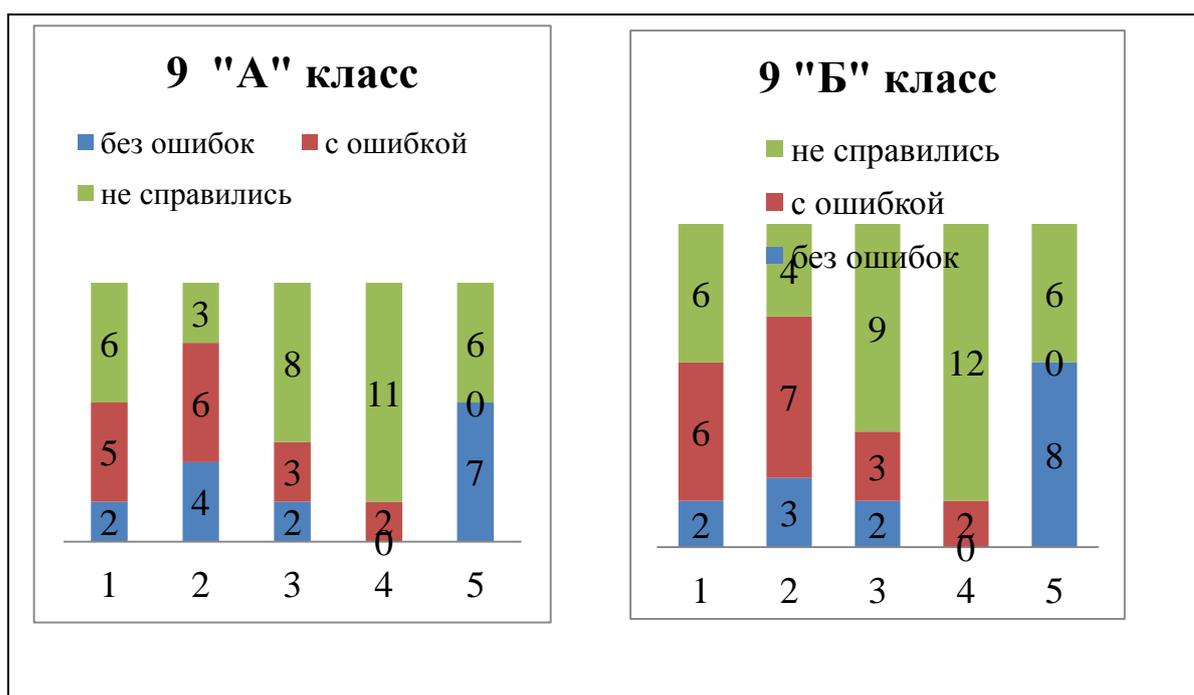
Цель: проверить уровень знаний учеников перед началом изучения темы «Векторы».

Таблица 11. Итоги входной проверочной работы по математике.

№	Степень выполнения	Количество справившихся с заданием учеников			
		(К) 9 «А» класс (из 13 чел.)	%	(Э) 9 «Б» класс (из 14 чел.)	%
1.	Без ошибок	2	15	2	14
	С ошибками	5	39	6	43
2.	Без ошибок	4	31	3	21
	С ошибками	6	46	7	50
3.	Без ошибок	2	15	2	14
	С ошибками	3	23	3	21
4.	Без ошибок	0	0	0	0

	С ошибками	2	15	2	14
5.	Без ошибок	7	54	8	57
	С ошибками	0	0	0	0
Выполнили всю работу :					
	без ошибок	0	0	0	0
	1-2 ошибки	2	15	2	14
	3-4 ошибки	5	39	6	43
	не справились ни с одним заданием	3	23	4	29

Таблица 12. Гистограммы по итогам входной проверочной работы по математике.



Комментарии:

Первое задание.

Верный ответ: $b = c(a - d)$.

Задание на преобразование формулы, из курса алгебры 7 класса.

К сожалению, это задание оказалось для ребят очень сложным. Большинство ошибок связано с неумением переносить число через знак равно, также распространенная ошибка – неправильная логика рассуждений.

Второе задание.

Верный ответ: С (2;1)

Задание на построение графика отрезка на координатной плоскости.

Результаты выполнения данного задания были ожидаемы. Трудности у учеников вызвало изображение координатной плоскости, а также многие перепутали значение абсцисс и ординат.

Третье задание.

Верный ответ: $CD = 5$ см.

Задание на проверку знаний учеников об основных свойствах трапеции, и прямоугольного треугольника.

Благодаря имеющемуся в задаче рисунку, почти все ребята смогли найти длины сторон АВ и ВС. Но мало кто вспомнил про теорему Пифагора.

Четвертое задание.

Верный ответ: $MQ = NP = 8$ см, $MN = PQ = 6$ см.

$$M = P = 60^\circ \quad N = Q = 120^\circ$$

При выполнении этого задания ученикам надо было визуализировать и начертить параллелограмм, вспомнить его свойства и вспомнить свойство углов и сторон прямоугольного треугольника.

Это задание оказалось самым сложным. Мало кто из учеников верно начертил и отметил известные по условию задачи величины, поэтому и дальнейшее решение этой задачи вызвало большие трудности.

Пятое задание

Верный ответ: 4 см.

Свойство средней линии треугольника.

Большая половина учеников справились с этим заданием. Не справившиеся ученики пытались использовать известные значения сторон АВ и ВС.

Результаты проверочной работы показали, что уровень знаний по математике большинства учеников очень низкий, из-за этого геометрия

вызывает у них неприязнь, были ученики, которые отказались решать задачи, даже не попытавшись.

Подведем итог подготовительного этапа.

В ходе этого исследования были выявлены следующие проблемы: слабые знания по математике, неумение использовать математический аппарат, неразвитые навыки применения математического моделирования, слабые навыки в построении и решении уравнений, и другие трудности связанные с недостаточностью знаний по математике, вызывают сложности при изучении физики и геометрии.

Необходимо обратить внимание на выявленные проблемы и в процессе следующего этапа скорректировать действия учителей по данному направлению.

2 этап. Основной.

Это главный и самый долгий этап эксперимента, в течение которого преподавание физики и геометрии в 9 «Б» классе проводилось по скорректированным программам в тесной межпредметной связи. В контрольном классе программа обучения не менялась.

Технологические карты уроков с введением элементов межпредметных связей представлены в данной работе в разделе 2.1. (см табл. 2 и табл.5).

Таблица 13. Календарно-тематический план.

Курс физики		Курс геометрии	
Тема 1. Основы кинематики		Тема 1. Векторы	
тема урока	дата	тема урока	дата
1-2. Механическое движение. Путь и перемещение	3.09. 2015 г.	1-2. Понятие вектора. Равенство векторов.	04. 09.2015 г.

3. Векторы и их характеристики.	10.0 9.20 15г.	3-4. Сложение и вычитание векторов.	11. 09. 2015г.
4. Прямолинейное равномерное движение. Средняя скорость. Уравнение прямолинейного равномерного движения.			
5. Прямолинейное равноускоренное движение 6. Мгновенная скорость. Уравнение скорости.	17.0 9.20 15г.	5-6. Сложение и вычитание векторов. Применение векторов к решению задач	18. 09.201 5г.
7. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения. 8. Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении.	24. 09.2 015г .	7-8. Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач	25. 09.201 5г.
9. Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного движения». 10. Система отсчета и относительность движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира.	01. 10.2 015г .	9. Средняя линия трапеции. 10. Метод координат.	02. 10.201 5г.
11. Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика».	08. 10. 2015г.		

Эксперимент проводился согласно намеченному плану, сложностей или каких-либо неожиданных ситуаций не наблюдалось. Ученики и в экспериментальном, и в контрольном классах воспринимали материал с примерно одинаковыми эмоциями. Итоги этого этапа будут подведены в следующем, заключительном этапе.

3 этап. Заключительный.

В конце изучения темы «Кинематика» учащимся обоих классов была предложена контрольная работа № 1 по теме «Кинематика». Задания данной работы неотрывно связаны с курсом математики, а потому при проверке учитывались знания и умения учеников по физике, и особо отмечалось владение математическим аппаратом.

Задания контрольной работы представлены в таблице 14.

Критерии оценки контрольной работы №1 по физике в 9 классе.

Оценка «5» ставится, если верно решены части А, В и С, допускается наличие не более одной негрубой ошибки и одного недочёта в части С.

Оценка «4» ставится, если в работе полностью верно решены части А и В, при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил все задания части А.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки «3» или ученик решил не все задания части А.

Оценка «1» ставится, если ученик совсем не выполнил ни одного задания.

Таблица 14. Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика».

Контрольная работа № 1

Вариант 1

Уровень А

1. Исследуется перемещение слона и мухи. Модель материальной точки

Уровень В

6. Лыжник съехал с горки за 6 с, двигаясь с постоянным ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$. Определите длину горки, если известно, что в начале спуска скорость лыжника была 18 км/ч .

- 1) 39 м
- 2) 108 м
- 3) 117 м
- 4) 300 м

7. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Ускорение
- Б) Скорость при равномерном прямолинейном движении
- В) Проекция перемещения при равноускоренном прямолинейном движении

ФОРМУЛЫ

- 1) $v_{0x} + a_x t$
- 2) $\frac{s}{t}$
- 3) $v t$
- 4) $\frac{v - v_0}{t}$
- 5) $v_0 t + \frac{a_x t^2}{2}$

А	Б	В

Уровень С

8. На пути 60 м скорость тела уменьшилась в 3 раза за 20 с . Определите скорость тела в конце пути, считая ускорение постоянным.

9. Из населенных пунктов А и В, расположенных вдоль шоссе на расстоянии 3 км друг от друга, в одном направлении одновременно начали движение

велосипедист и пешеход. Велосипедист движется из пункта А со скоростью 15 км/ч, а пешеход со скоростью 5 км/ч. Определите, на каком расстоянии от пункта А велосипедист догонит пешехода.

Задания контрольной работы взяты из пособия Громцева О.И. Контрольные и самостоятельные работы по физике. 9 класс: к учебнику А.В. Перышкина, Е.М. Гутник «Физика. 9 класс». ФГОС.

В контрольной работе представлены задания для выполнения, которых ученикам необходимо было освоить следующие вопросы кинематики:

- Перемещение.
- Определение координаты движущегося тела.
- Перемещение при прямолинейном равномерном движении
- Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение.
- Скорость прямолинейного равноускоренного движения.
- Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении.
- Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости.
- Путь в n -ю секунду.
- Относительность движения.

Результаты проведенной контрольной работы по физике.

Тема «Кинематика»

Дата проведения: 08.10.2015г.

Класс: 9 «А»

Присутствовало: 13 чел.

Отсутствовало: 0 чел.

Класс: 9 «Б»

Присутствовало: 14 чел.

Отсутствовало: 0 чел.

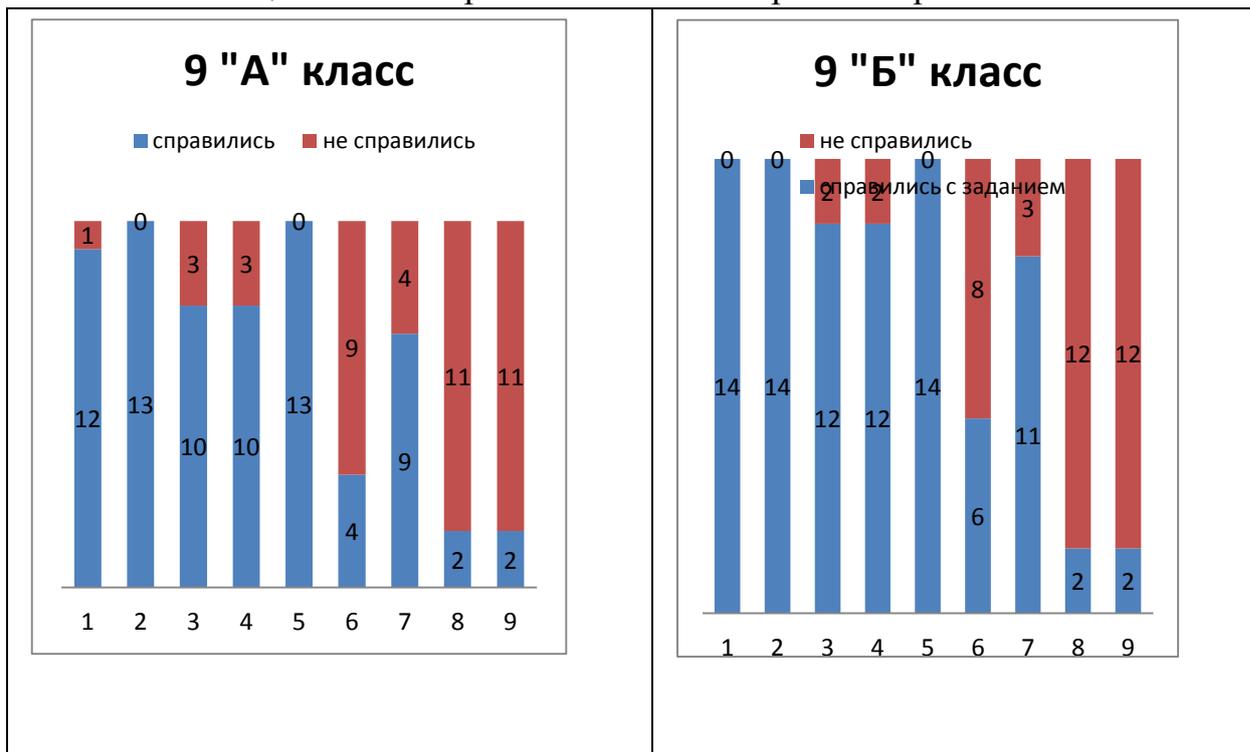
Цель: контроль уровня знаний учеников по теме «Кинематика»

Результаты проведенной контрольной работы представлены в таблице 14, отметим, что в частях А и В задания даны в виде тестов, а в части С необходимо дать развернутый ответ.

Таблица 14. Итоги контрольной работы № 1.

№	Степень выполнения	Количество справившихся с заданием учеников			
		(К) 9 «А» класс (из 13 чел.)	%	(Э) 9 «Б» класс (из 14 чел.)	%
1.	Верный ответ	12	92	14	100
2.	Верный ответ	13	100	14	100
3.	Верный ответ	10	77	12	86
4.	Верный ответ	10	77	12	0
5.	Верный ответ	13	100	14	100
6.	Верный ответ	4	31	6	43
7.	Верный ответ	9	69	11	79
8.	Без ошибок С ошибками	2	15	2	14
9.	Без ошибок С ошибками	2	15	2	14
	Выполнили без ошибок :				
	всю работу	2	15	2	14
	часть А	10	77	12	86
	часть В	4	31	6	43
	часть С	2	15	2	14
	не справились ни с одним заданием	0	0	0	0

Таблица 15. Гистограммы итогов контрольной работы № 1.



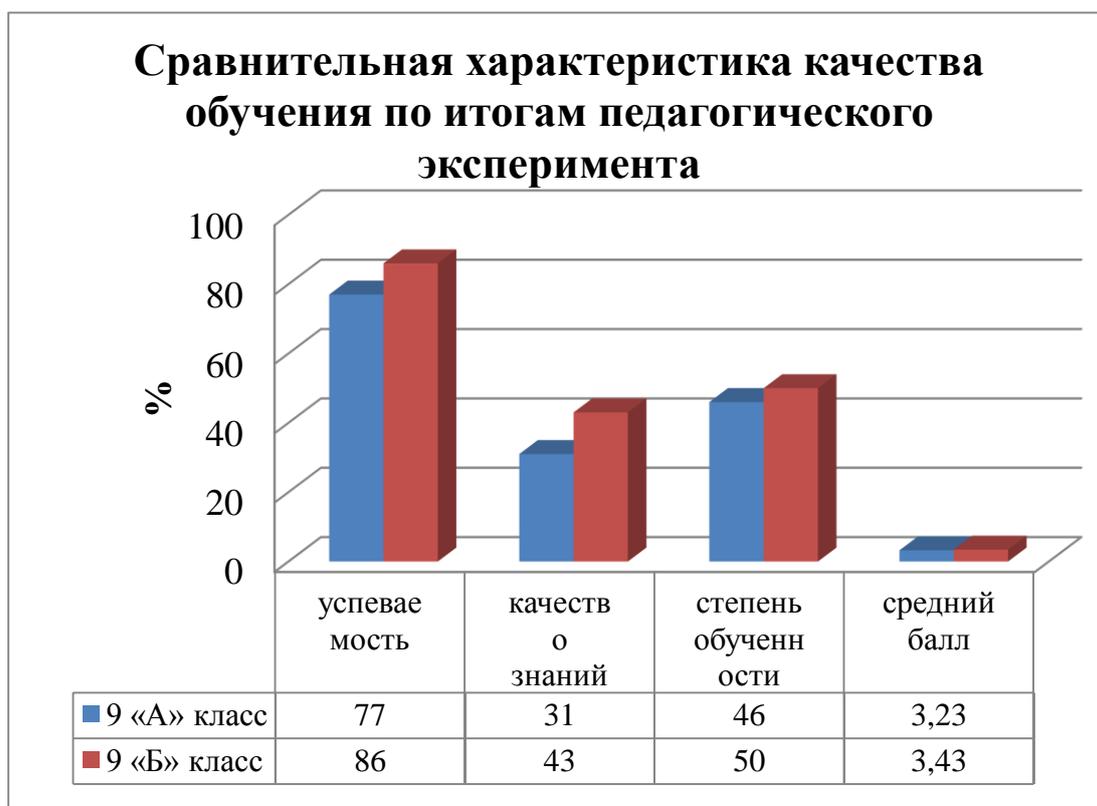
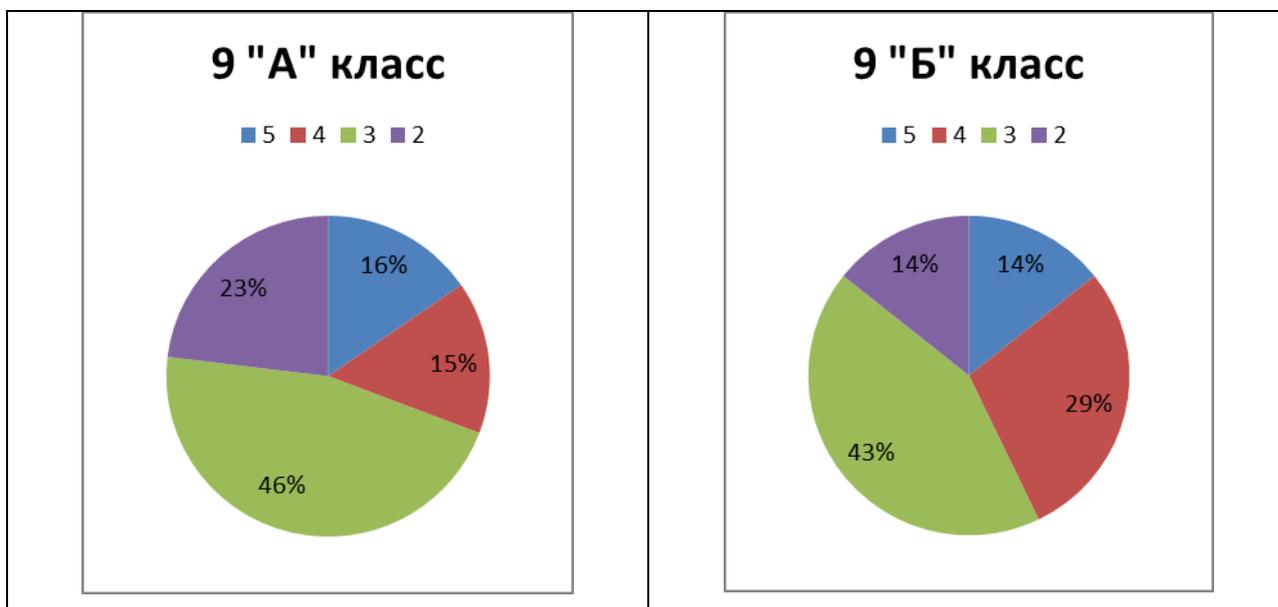
Оценки за выполнение работы, согласно приведенным критериям представлены в таблице 16.

Таблица 16. Оценки за контрольную работу № 1.

Оценка	Количество учеников:			
	(К) 9 «А» класс (из 13 чел.)	%	(Э) 9 «Б» класс (из 14 чел.)	%
5	2	15	2	14
4	2	15	4	29
3	6	46	6	43
2	3	23	2	14
успеваемость	77		86	
качество знаний	31		43	
степень обученности	46		50	
средний балл	3,23		3,43	

Количество и качество полученных оценок в контрольном и экспериментальном классах в диаграммах представлены в таблице 17.

Таблица 17. Результаты контрольной работы №1.



Анализ полученных результатов показывает, что разработанная нами форма реализации межпредметных связей в обучении физике наиболее эффективна для формирования у учащихся основных знаний при изучении темы «Кинематика».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последнее время тема межпредметных связей в педагогике получила новый импульс развития. Современная школа призвана научить ребенка познавательной мобильности, рациональному отбору, эффективному усвоению насыщенной информации.

Каждый учебный предмет, образовательная область вносит свой вклад в развитие личности и индивидуальности школьника, в формирование его мировоззрения, взглядов, убеждений. Если взять физику, математику и другие естественнонаучные дисциплины, то они призваны раскрыть перед учащимися современную научную картину мира.

Но в природе и обществе нет изолированных процессов. Нельзя понимать мир по отдельным независимым законам связей, явлений. В реальном мире все взаимосвязано, а в учебных предметах изучаются с разных сторон. Закономерно возникает проблема интеграции, взаимных межпредметных связей в образовании.

Актуальность реализации межпредметных связей в обучении обусловлена современным уровнем развития науки, на котором ярко выражена интеграция общественных, естественнонаучных и технических знаний.

Цель магистерской работы заключалась в разработке системы заданий по «Кинематике» на основе реализации межпредметной связи с математикой.

В ходе решения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Изучено состояние исследуемой проблемы в научно-методической литературе;
2. Проведен анализ научно-методической литературы по теме магистерской работы.

3. Рассмотрены особенности проведения учебных занятий по физике на основе межпредметной связи с математикой.
4. Разработана система заданий по «Кинематике» на основе выявленной межпредметной связи.

В ходе выполнения магистерской работы, были сделаны следующие выводы:

1. Проблема межпредметных связей в научно-методической литературе рассматривается в общих чертах, недостаточно разработанных заданий и программ, направленных на осуществление этих связей между конкретными предметами.

2. Анализ уровня подготовки учеников к изучению темы «Кинематика» показал, особую значимость межпредметных связей для активизации познавательной деятельности учащихся и использованием их в дальнейшей учебной деятельности. в виде специальных заданий по теме «Кинематика».

3. Межпредметные связи являются дидактическим условием и средством глубокого и всестороннего усвоения основ наук в школе. В разработанных нами программах (табл. 2, 3, 5) установлены связи между физикой и математикой в виде интегрированных заданий.

При осуществлении данного исследования мы учитывали следующие требования:

- Придерживаться ФГОС (базовый уровень).
- Не выходить за рамки выбранной темы.
- Учет возможностей и потребностей учеников.

Использование разработанных заданий в учебном процессе позволяет сформировать у учащихся следующие компетенции:

- Сформированность представлений глубокой взаимосвязи физики и математики

- Владение основополагающими физическими понятиями, законами и теориями с уверенным использованием математического терминологического аппарата.
- Сформированность умения применения математического моделирования при решении физических задач.

4. Апробация использования разработанных заданий проходила в 9 классах муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Есаульская средняя общеобразовательная школа» в течении 1 четверти 2015г. В ходе педагогического эксперимента была доказана результативность данной разработки (табл.15-17).

Таким образом, повысилась эффективность обучения физике, была обеспечена возможность сквозного применения знаний, умений, навыков, полученных на уроках математики. Учебные предметы в известном смысле начали помогать друг другу.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теорет. основы. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. - М.: Просвещение, 1981. -С. 288.
2. Иванов А.И. О взаимосвязи школьных курсов физики и математики при изучении величин. // Физика в школе, 1997, № 7. - С. 48.
3. Лернер Я.Ф. Векторные величины в курсе механике средней школы. // Физика в школе, 1971, № 2. - С. 36.
4. Кожекина. Т.В. Взаимосвязь обучения физике и математике в одиннадцатилетней школе. // Физика в школе, 1987, № 5. - С. 65.
5. Кожекина Т.В., Никифоров Г.Г. Пути реализации связи с математикой в преподавании физики. // Физики в школе, 1982, № 3. - С. 38.
6. Контрольные и самостоятельные работы по физике, 9 класс, к учебнику Перышкина А.В., Гутник Е.М., «Физика. 9 класс», ФГОС (к новому учебнику), Громцева О.И., 2015.
7. Кулагин П.Г. Межпредметные связи в обучении. - М.: Просвещение, 1983.
8. Минченков Е.Е. Роль учителя в организации межпредметных связей. / Межпредметные связи в преподавании основ наук в средней школе. МежВУЗовский сборник научных трудов. - Челябинск: Челябинский пед. ин-т, 1982. - С. 160.
9. Межпредметные связи в учебном процессе. / Под. ред. Дмитриев С.Д. - Киров - Йошкар-Ола: Кировский гос. пед. ин-т, 1978. - С. 80.
10. Методика преподавания физики в восьми летней школе. Пособие для учителя. - М.: Просвещение, 1965. - С. 544.
11. Парфентьева Н.А., Липкин Г.И. Использование элементов математического анализа. - Физика, 2000, № 3. - С. 9.
12. Перышкин А.В., Родина Н.А. Физика. Учеб. для 7 кл. сред. шк. - 12 изд., дораб. - М.: Просвещение, 1993. - С. 190.

13. Перышкин А.В., Родина Н.А. Физика. Учеб. для 8 кл. сред. шк. - 10 изд., перераб. и доп. - М.: Просвещение, 1989. - С. 191.
14. Пинский А.А., Самойлова Т.С. и др. Формирование у учащихся общих физико-математических понятий. // Физика в школе, 1986, № 2. - С. 50 -52.
15. Пинский А.А. К формированию понятия «функция» в школе. // Физика в школе, 1977, № 2. - С. 42.
16. Славская К. А. Развитие мышления и усвоение знаний. - / Под ред. Менчинской В.А. и др. - М.: Просвещение, 1972.
17. Тамашев Б.И., Некоторые вопросы связи между школьными курсами физики и математики. // Физика в школе, 1982, № 2. - С. 54.
18. Тематический контроль по геометрии, 9 класс, Мельникова Н.Б., Лепихова Н.М., 2009.
19. Федорец Г.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения. - М.: Наука, 1985. - С.45.
20. Федорец Г.Ф. Межпредметные связи и связь с жизнью - в основу обучения. // Народное образование, 1979, № 5. - С.35.
21. Шахмаев Н.М. и др. Физика. Учеб. для 9 кл. сред. шк. - 3 изд. - М.: Просвещение, 1994. - С. 240.
22. Шахмаев Н.М. и др. Физика. Учеб. для 10 кл. сред. шк. - 3 изд. - М.: Просвещение, 1994. - С. 240.

ОТЗЫВ

на магистерскую диссертацию

«Межпредметные связи физики и математики при изучении темы
«Кинематика»»

студентки 3 курса магистратуры ИМФИ
Кутовой Александры Владимировны

В данной магистерской работе рассмотрена взаимосвязь учебных предметов, проникновение математики в физику и наоборот. Основной задачей является показать что, необходимость взаимосвязи учебных предметов продиктована, прежде всего, развитием науки на современном этапе, взаимопроникновением научных дисциплин друг в друга. Кроме того сейчас появляются новые методические принципы обучения, возникает связь между теоретической и практической подготовкой учащихся.

В результате формируются новые понятия, применяемые в разных разделах науки (межпредметные понятия), что помогает учащимся при изучении различных предметов. Повышается конкретная научно-теоретическая и практическая подготовка, которая способствует лучшему дальнейшему изучению предметов школьной программы.

На современном этапе развития науки и практики данная магистерская работа является **актуальной**, так как представленные в данной работе возможности применения взаимосвязи физики и математики в разных ситуациях, в учебной деятельности, позволяют использовать межпредметные связи и понятия в дальнейшей научной, производственной жизни будущих студентов.

В рамках исследовательской работы автором достигнута поставленная **цель**. Таким образом, данная магистерская работа раскрывает особую значимость межпредметных связей в познавательной деятельности учащихся.

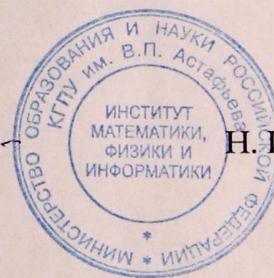
Следует отметить высокий уровень самостоятельности и активности автора в постановке и решении задач исследовательской деятельности. Данное исследование началось с начала 2014-2015 учебного года с момента начала обучения Александры Владимировны в магистратуре. Таким образом, общая продолжительность исследования составляет более двух лет. За указанный период автор показал высокий уровень предметной и методической подготовки, хорошие умения планирования и реализации своей научно-исследовательской работы.

Результаты данного исследования проходили апробацию по месту работы автора в МБОУ Есаульская СОШ. По теме работы имеются публикации.

Считаю, что выполненная Кутовой Александрой Владимировной работа удовлетворяет требованиям Положения о выпускной квалификационной работе магистра (магистерской диссертации) КГПУ им. В. П. Астафьева, заслуживает оценки «отлично», а её автор – присуждения степени магистра по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование» ООП «Физическое образование в новой образовательной практике».

Научный руководитель
канд.пед.наук, доцент
кафедры физики и методики
обучения физике
9.12.2016

Михасенок



Н. И. Михасенок

РЕЦЕНЗИЯ
на магистерскую диссертацию
«Межпредметные связи физики и математики при изучении темы
«Кинематика» »
студентки 3 курса магистратуры ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева
Кутовой Александры Владимировны

Представленная выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) Кутовой А.В. посвящена проблеме «Межпредметные связи физики и математики при изучении темы «Кинематика»», что несомненно является **актуальным** направлением для научно-методической и исследовательской работы.

Во введении обосновывается актуальность темы и формулируется проблема исследования. Выделены цель, задачи, объект и предмет исследования соответствующие заявленной теме магистерской диссертации. Указаны научная и практическая значимость работы.

Первая глава посвящена рассмотрению понятия, классификации и значению межпредметных связей в педагогике. Представлена классификация и дидактические функции межпредметных связей. Рассматривается многообразие видов, выделяется три наиболее общих направления изучения объектов. Формулируется понятие «межпредметные связи», раскрываются функции, которые они выполняют. В работе представлено описание проблем межпредметных связей, методы их решения, а также сформулированы требования необходимые для изучения кинематики.

Разработаны рекомендации по внедрению межпредметных понятий на уроках физики и математики.

Во второй главе работы представлено планирование содержания учебных занятий по физике на основе межпредметной связи с математикой. Рассмотрены разделы изучаемые по теме «Кинематика» с новациями, облегчающими усвоение, экономящих силы и время. Разработаны рекомендации для учителей математики и физики, на основе поставленного

проанализированного эксперимента между двумя 9 классами муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Есаульская средняя общеобразовательная школа».

Разработаны рекомендации для учителей математики и физики по использованию указанного методического материала. Приведены результаты эксперимента по апробации предлагаемой методики, на основании которых можно сказать, что она показала свою эффективность.

Результаты работы и основные выводы, приведенные в **заключении**, соответствуют заявленной теме, цели, задачам. По каждой главе приводятся обоснованные выводы. Ценным для данной работы является наличие поставленного эксперимента, завершено и проанализированного по теме магистерской работы.

Существенных **замечаний** не выявлено. В качестве **пожеланий** можно отметить следующее: логическим продолжением данной работы будет разработка цикла занятий по теме «Кинематика» на основе межпредметных связей.

В целом работа обладает заявленной в ней теоретической и практической значимостью.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что представленная работа удовлетворяет всем требованиям Положения о выпускной квалификационной работе магистра (магистерской диссертации) КГПУ им. В.П. Астафьева, заслуживает оценки «отлично», а ее автор, Кутова Александра Владимировна, присуждения степени магистра по направлению подготовки 44.04.01 – Педагогическое образование, магистерская программа «Физическое образование в новой образовательной практике».

ФГБОУ ВО КГПУ им. В.П. Астафьева



С.В. Бортновский.

Уважаемый пользователь! Обращаем ваше внимание, что система «Антиплагиат» отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше усмотрение.

Отчет о проверке № 1

ФИО: Кутова Александра
дата выгрузки: 20.12.2016 19:54:22
пользователь: alfa-lion@mail.ru / ID: 3896125
отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»
на сайте <http://www.antiplagiat.ru>

Информация о документе

№ документа: 15
Имя исходного файла: Магистерская диссертация Кутовой А.В..doc
Размер текста: 6462 кБ
Тип документа: Не указано
Символов в тексте: 128539
Слов в тексте: 14187
Число предложений: 929



Оригинальность: 65.5%
Заимствования: 34.5%
Цитирование: 0%

Информация об отчете

Дата: Отчет от 20.12.2016 19:54:22 - Последний готовый отчет
Комментарии: не указано
Оценка оригинальности: 65.5%
Заимствования: 34.5%
Цитирование: 0%

Источники

Доля в тексте	Источник	Ссылка	Дата	Найдено в
15.38% [1] не указано		http://bestreferat.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
15.22% [2] не указано		http://topreferat.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
12.71% [3] не указано		http://works.tarefer.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет

Научный руководитель



Кутова Александра

Приложение
к Регламенту размещения
выпускной квалификационной работы обучающихся,
по основным профессиональным образовательным программам
в КГПУ ИМ. В.П. Астафьева

Согласие
на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося
в ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева

Я, Кушова Александра Владимировна
(фамилия, имя, отчество)

разрешаю КГПУ им. В.П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра / специалиста / магистра / аспиранта

на тему: Менеепрямые связи физики и математики при изучении темы «Кинематика»
(нужное подчеркнуть)
(название работы)

(далее – ВКР) в сети Интернет в ЭБС КГПУ им. В.П.Астафьева, расположенном по адресу <http://elibr.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на ВКР.

Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

9.12.2016г
дата

А. Кушова
подпись