

Отзыв

на выпускную квалификационную работу
студентки четвертого курса института математики, физики, информатики
Красноярского государственного педагогического университета им.

В.П.Астафьева

Суворовой А.В.

«Интегрированный аспект содержания дисциплины технология на примере
раздела «Техника»

Работа Суворовой А.В. посвящена реализации интегрированного подхода в процессе обучения технологии. В процессе работы был проведен анализ учебно-методической и научной литературы по тематике исследования, что позволило выявить особенности преподавания физики и технологии в условиях новых образовательных стандартов и их межпредметные связи. Суворова А.В. разработала методические рекомендации по реализации межпредметных связей технологии и физики в образовательном процессе основной школы на примере серии лабораторных работ по физике.

Суворова А.В. при выполнении работы проявила творческий подход, большую самостоятельность и трудолюбие.

Выпускная квалификационная работа Суворовой А.В. выполнена на высоком уровне и заслуживает оценки «отлично».

Научный руководитель:

к.т.н., доцент кафедры технологии
и предпринимательства

КГПУ им. В.П. Астафьева

15.06.18 г.



Бортновский С.В.

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Суворова А. В.
Факультет, кафедра, номер группы	ИМФИ
Тип работы	Дипломная работа
Название работы	Интегрированный аспект содержания дисциплины технология на примере раздела _Техника_ Суворова А.В.
Название файла	Интегрированный аспект содержания дисциплины технология на примере раздела _Техника_ Суворова А.В..docx
Процент заимствования	27,84%
Процент цитирования	1,36%
Процент оригинальности	70,80%
Дата проверки	06:01:45 19 июня 2018г.
Модули поиска	Сводная коллекция ЭБС; Цитирование; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска "КГПУ им. В.П. Астафьева"; Модуль поиска перефразирований Интернет; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов
Работу проверил	Фортова Алена ФИО проверяющего
Дата подписи	19.06.18  Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.

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

Я. Суворова 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
(*нужное подчеркнуть*)

на тему: Идентификация аспектов содержания
дисциплины «Технологии на примерах раздела
«Техника»
(название работы)

(далее - ВКР) в сети Интернет в ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева, расположенном по адресу <http://elib.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.

04.06.2018г.

дата


подпись

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Выпускающая кафедра технологии и предпринимательства

Суворова Александра Владимировна
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема «Интегрированный аспект содержания дисциплины технология на
примере раздела «Техника»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Технология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

и.о. зав. кафедрой технологии

и предпринимательства,

к.т.н., доцент

С. В. Бортновский

« 15 » июня 2018



Руководитель

к.т.н., доцент кафедры

технологии и

предпринимательства

С. В. Бортновский

Дата защиты « 24 » июня 2018

Обучающийся Суворова А.В.

« _____ » июня 2018

Оценка отлично

Красноярск 2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт/факультет

Институт математики, физики и информатики
(полное наименование института/факультета/филиала)

Выпускающая кафедра

Кафедра технологии и предпринимательства
(полное наименование кафедры)

Суворова Александра Владимировна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Интегрированный аспект содержания дисциплины технология на примере раздела «Техника»»

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль: Технология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
и.о. зав. кафедрой технологии
и предпринимательства,
к.т.н., доцент
С.В. Бортновский
«__» июня 2018

Руководитель.
К.т.н., доцент
С. В. Бортновский

Дата защиты «__» июня 2018

Обучающийся Суворова А.В.
«__» июня 2018

Оценка _____

Красноярск 2018

Оглавление

Введение.....	7
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТЕГРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ.....	11
1.1 Интергрированные связи в обучении	11
1.2 Интегрированные связи на уроках технологии в основной школе	17
1.3 Варианты интегрированных уроков технологии	28
Выводы по первой главе.....	39
Глава 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УРОКОВ ТЕХНОЛОГИИ С ИНТЕГРИРОВАННЫМИ СВЯЗЯМИ С ФИЗИКОЙ.....	41
2.1. Изучение раздела «электрическая энергия» при помощи лабораторных работ	42
Лабораторная работа №1 «Закон Ома»	43
Лабораторная работа № 2 «Последовательное и параллельное соединение».....	46
2.2 Изучение раздела «механика» при помощи лабораторных работ.	54
Лабораторная работа №3 « Второй закон Ньютона».....	54
Лабораторная работа №4 «Машина Атвуда».....	58
2.3. Изучение раздела «кинематика» при помощи лабораторных работ.	63
Лабораторная работа №5 «Определение ускорения свободного падения с помощью наклонной плоскости»	63
Лабораторная работа №6 «центростремительное ускорение на электропроигрывателе».....	68
Выводы по второй главе.....	76
Заключение	77
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	79
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	82

Введение

В наше время самой главной задачей современного образования является подготовка ребенка к жизни в современном обществе. Данная подготовка учеников происходит благодаря формированию всех необходимых жизненных компетенций. Одним из способов, способствующих их формированию, является интеграция разнообразных учебных дисциплин. Интеграция способствует оживлению образовательного процесса, экономии учебного времени, избавлению от утомляемости, ориентировке мышления на будущее. С помощью интеграции формируют целостные взгляды на окружающий мир, она приводит к пониманию сущности взаимосвязей явлений и процессов.

Межпредметные связи являются важнейшим принципом обучения современной школы. Данный принцип является самым высоким уровнем в обучении. Учителям обычно тяжело использовать на практике межпредметные связи предметов естественнонаучного, а также общественно-гуманитарного циклов. Главная причина тяжелого использования межпредметных связей это отсутствие в достаточном количестве методических рекомендаций по конкретным учебным темам, а также курсам.

Самой эффективной в наше время считают форму воплощения межпредметных связей на практике, изучая комплексно проблемы школы – интегрированный урок. Специфика данного вида уроков заключается в том, что такие занятия проводит не один учитель, а два, а может и три, используя методику проведения такого типа уроков. Преждевременно определяют объем, а также глубину раскрытия изучаемого материала, следя за последовательностью в его изучении. Сроками в изучении разных аспектов общей комплексной проблемы интегрированных дисциплин должен предшествовать обобщению, лишь в таком случае не нарушится логика изучаемого отдельного предмета. Таким образом, данные уроки правильнее всего будет проводить после изучения детьми крупного раздела изучаемого предмета, либо же в конце всего учебного года. Учителя, участвующие в

интегрированном уроке, имеют приблизительно одинаковое время для преподавания урока, но один из учителей, в зависимости от предмета, выбирается главным ведущим.

Оценивание обучающей деятельности является специфичной: если учеником дается ответ с одного предмета, ему ставится оценка тоже по одному предмету; если отвечал одновременно по двум предметам или в случае обобщения ребенком знаний по смежным предметам, тогда оценку выставляют по обеим дисциплинам.

Актуальность проблемы изучения межпредметных связей в обучении школьников обуславливается многими процессами современного времени.

Современную образовательную систему характеризуют дифференцированным подходом в обучении: все предметы изучаются в отдельности от реальной жизни. Именно по этой причине в последнее время в школьном обучении огромное внимание уделяют созданиям межпредметных проектов, которые воплощаются в проведении интегрированных уроков, с помощью которых осуществляют синтезирование знаний по разным учебным дисциплинам. Результатом является новое качество, которое представляет собой неразрывный цельный багаж знаний.

Основными свойствами интегрированных уроков является синтетичность и универсальность. С его помощью можно посвятить ученика в конечные цели изучаемого материала не только одной темы, или раздела, а также и всего материала в целом, что позволяет быстрее включать его в познавательный, обучающий процесс.

Ученикам тяжело применять знания по одной из дисциплин к знаниям другой дисциплины, к примеру, связывать знания по, литературе и истории по географии и химии и т. д.

Но с другой стороны, объединение всех дисциплин в одно целое, приводит к тому, что каждая дисциплина по отдельности теряет свою индивидуальность. Из-за такой проблемы интегрированными уроками, нельзя увлекаться, их необходимо проводить периодически, для того, чтобы

ученикам была видна взаимосвязь между учебными дисциплинами, чтобы для учеников было понятно, что знания одной дисциплины облегчают понимания процессов, которые изучаются другими областями науки.

Актуальность использования межпредметных связей в разные периоды в учебном процессе подчеркивали Я.А.Коменский, Д.Локк, И.Гербарт, А.Дистверг, К.Д.Ушинский [24].

Разработкой данной проблемы также занимались такие известные ученые, как Г.И.Белинский, И.Д.Зверев, Д.М.Кирюшкин, П.Г.Кулагин, Н.А.Лошкарева, В.Н.Максимова, Т.Ф.Федорец, В.Н.Федорова [24].

Проблема исследования: реализация межпредметных связей в процессе обучения технологии.

Цель: разработать методические рекомендации по реализации межпредметных связей технологии, робототехники и физики в образовательном процессе основной школы.

Объект исследования: процесс обучения технологии в основной школе.

Предмет исследования: особенности проектирования и организации интегрированных уроков в процессе обучения технологии.

Задачи исследования:

1.Изучить основы межпредметных связей на уроках технологии в основной школе;

а) Изучить основные понятия и аспекты, связанные с межпредметными связями.

б) Изучить интеграцию урока технологии в основной школе на примере уроков физики.

2.Изучить особенности преподавания интегрированных уроков в основной школе.

3. Разработать методические рекомендации уроков технологии с межпредметными связями с физикой, при изучении некоторых разделов технологии.

Методы и методология исследования: теоретический анализ психолого-педагогической и методической литературы по данной проблеме.

База исследования: Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Лицей № 6 Перспектива. Красноярск, ул. Кутузова 52.

Структура и объем: состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы из 31 источника.

Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТЕГРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

1.1 Интегрированные связи в обучении

Изменения, которые сейчас происходят в науке, образовательной среде, в социуме, вызывая большую необходимость разработок нового подхода к системам в обучении и воспитании учеников. Поэтому происходит обновление в содержании школьного обучения, происходит коррекция учебных планов, усовершенствуются программы, учебники, а также появляются новые методы и формы в обучении детей [1].

Имеющиеся для учителей рекомендации и методические пособия неполно отражают современные дидактические достижения в методиках преподавания основных наук.

Межпредметные связи являются в настоящее время особенно актуальными для проектирования учебного процесса в логике компетентностного подхода. Это связано с тем, что ключевые компетентности, как планируемый результат образовательной деятельности формируется не на одном предмете, а через использование ресурсов разных дисциплин.

В педагогической литературе имеется большое количество определений понятия «межпредметные связи», имеются самые различные подходы к их педагогической оценке, а также существуют различные классификации [5].

Многие авторы дают определение межпредметным связям как дидактическое условие, причем у разных авторов это условие трактуется неодинаково. Например: Ф.П. Соколова трактует данное определение как роль дидактического условия повышения эффективности учебного процесса. А такие авторы как В.Н. Федерова и Д.М. Кирюшкин трактуют определение как дидактическое условие, обеспечивающее последовательное отражение в

содержании школьных естественнонаучных дисциплин объективных взаимосвязей, действующих в природе [19].

В научной литературе наряду с термином «межпредметные связи» достаточно часто употребляется понятие «междисциплинарные связи». Однако, в педагогических словарях присутствует только определение межпредметных связей, одно из которых выглядит следующим образом: «Межпредметные связи отражают комплексный подход к воспитанию и обучению, позволяют вычленить как главные элементы содержания образования, так и взаимосвязи между предметами. Межпредметные связи формируют конкретные знания учащихся, раскрывают гносеологические проблемы, без которых невозможно системное усвоение основ наук» [1].

Для того чтобы полностью разобраться в понятии «межпредметные связи», необходимо обратиться к истории. Понятие «межпредметные связи» не является новым в дидактике, анализ литературы позволил выделить следующие этапы развития межпредметных связей в отечественные педагогики в XIX-XXI веках.

В XIX веке многие ученые уделяли изучению межпредметных связей большое внимание. Наиболее полное психолого-педагогическое обоснование роли межпредметных связей изложили К.Д. Ушинский и П.Ф. Каптерев. К.Д. Ушинский, рассматривая структуру науки, писал, что «кроме специальных понятий, принадлежащих каждой науке в особенности, есть понятия, общие многим, а иные и всем наукам» [2].

Ученый считал, что связь между понятиями и их развитие в системе предметов ведет к расширению и углублению знаний ученика и их превращению в мировоззренческую систему к концу обучения [2].

Большое значение межпредметным связям придавал также русский педагог П.Ф. Каптерев [3]. По мнению ученого процесс обучения надо организовать так, чтобы каждый ученик чаще обращался к фактам и понятиям смежных наук, что укрепляет полученные знания: "Если один из

предметов служит основой другого, то в школьном курсе они должны следовать непосредственно друг за другом, причем при изучении позднейшего предмета постоянно должны быть делаемы ссылки на предыдущий" [6].

История развития межпредметных связей в XX веке делится на три этапа:

I. Первым этапом в развитии темы межпредметная связь можно считать 20-30-е годы XX века. В это время в России существовала комплексная программа обучения и межпредметные связи реализовывались по трем направлениям: «Общество», «Труд», «Природа». Перед педагогами – учеными встал вопрос, как соединить преподавание дисциплин и сформировать единую систему знаний, т.е в основе обучения была интеграция знаний из различных предметов вокруг общей проблемы. Примером решения задачи проблемно-комплексного обучения на межпредметной основе в отечественном образовании 20-х годов является «Трудовая школа», основателями которой были С.Т. Шацкий, М.М. Рубинштейн, П.П. Блонский [4].

II. Вторым этапом (50-80-е годы) - в этот период происходила теоретическая разработка МПС. К ученым, проводившим исследования в данном направлении относятся: В.Н. Максимова, Г.Ф. Федорец, В.Н. Федорова, А.В. Усова, И.Д. Зверев. Ученые педагоги в этот период рассматривают межпредметные связи как одно из средств комплексного подхода к обучению и воспитанию. Кроме того, в 70-80-е годы межпредметные связи стали рассматриваться как принцип дидактики:

2.1. межпредметные связи – дидактическое средство повышения эффективности усвоения знаний, умений, навыков [5];

2.2. межпредметные связи – дидактическое условие научного уровня знаний, роли обучения и развития мышления учащихся, их творческих способностей, формирования познавательных интересов [7];

2.3. межпредметные связи – дидактическое условие, обеспечивающее отражение в содержании школьных естественнонаучных дисциплин объективных взаимосвязей, действующих в природе [9].

Таким образом, рассматривая межпредметные связи как дидактическое условие обучения, многие ученые определяли его по-разному, но большинство из них описывали как средство повышения научности, целостности, системности обучения и доступности.

Обобщая научные знания, полученные на данном этапе развития межпредметных связей, можно сделать вывод, что они рассматривались как:

1. средство формирования научного мировоззрения;
2. средство интеграции и координации предметных знаний
3. средство повышения эффективности усвоения знаний, формирования навыков и умений;
4. средство реализации дидактических принципов обучения.

С точки зрения современного понимания междисциплинарных программ все указанные положения являются актуальными, и их отражение можно увидеть в требованиях новых стандартов к результатам образования, к которым относятся:

1. личностные (формирование мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, которые способствуют повышению эффективности знаний);
2. метапредметные (включение освоенных обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий и способность их использования);

3. предметные (включение освоенных обучающимися умений, видов деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразование и применение в разных ситуациях).

Анализируя труды В.Н. Максимовой, можно отметить, что в ее работах МПС рассматриваются как:

1. дидактические формы принципа научности;
2. самостоятельный принцип, обеспечивающий целостность процесса обучения, единство его структуры и функций;
3. средство и условие обучения;
4. фактор планирования и организации учебного процесса [8].

III. Последний этап развития межпредметных связей относится к периоду, начиная с 90-х годов XX века - до наших дней. Происходит теоретическое обоснование межпредметных связей в условиях реализации компетентного, личностно-ориентированного и интеграционного подхода к обучению. Ученые определяют значение межпредметных связей в усвоении школьниками приемов переноса знаний и применение их при выполнении разного рода самостоятельных работ. Доказано положительное влияние межпредметных связей на формирование знаний и умений по смежным дисциплинам. В настоящее время межпредметные связи также рассматриваются как общедидактическое понятие: «межпредметные связи являются интегрирующим звеном в системе дидактических принципов: научности, систематичности, целостности, преемственности. Поскольку они определяют целевую направленность всех вышеперечисленных принципов на формирование в сознании человека целостной системы знаний о природе и обществе (на уровне дидактического принципа)» [10].

Межпредметные связи характеризуются, прежде всего, своей структурой, а поскольку внутренняя структура предмета является формой, то можно выделить следующие формы связей [11]:

1. по составу
2. по направлению действия
3. по способу взаимодействия направляющих элементов

1.2 Интегрированные связи на уроках технологии в основной школе

В данной работе будут рассматриваться межпредметные связи технологии с такими предметами как:

1. Физика

Реформа современного общего образования в нашей стране преследует цель обеспечения его соответствия современному уровню развития науки и техники. Процессы интеграции, происходящие в настоящее время в мировой экономике и общественной жизни, нашли свое отражение в образовательном процессе в виде активизации межпредметных связей [12].

В современной педагогике межпредметные связи являются важным принципом обучения, который обеспечивает взаимосвязь естественно-научного и общественно-гуманитарного циклов. Поэтому решение интеграции межпредметных связей в образовании позволит на качественно новом уровне решать задачи обучения, развития и воспитания учащихся, реализовать комплексный подход в обучении и воспитании школьников [19].

Межпредметные связи являются так же важным условием и результатом реализации комплексного подхода в технологическом обучении школьников. Именно на уроках технологии наблюдаются межпредметные связи с такими дисциплинами как математика, физика, химия, биология, черчение. Без интеграции межпредметных связей в технологическое образование невозможно обучение учащихся решению творческих задач в процессе реализации проектного метода обучения. В наибольшей мере в предмете технология прослеживаются межпредметные связи с физикой при изучении устройства и принципов работы машин и механизмов, современных технологий обработки материалов, изучения свойств материалов. Именно физика за счет сочетания теории и практики проведения экспериментальных работ способствует формированию у учащихся естественно-научных знаний. К сожалению, материальная база предметных кабинетов физики, особенно в сельских школах достаточно слаба и

получение практических навыков в области изучения физической сущности явлений затруднено. Выход, на наш взгляд, заключается в том, что предмет «технология» представляет широкое поле использования межпредметных связей физики с технологией.

Учебная программа по физике, которая реализуется для учеников 8 класса школы МКОУ СОШ с. Булгин Охотского района, рассчитана на 68 часов, по 2 часа в неделю. Программой предусмотрено изучение разделов:

1. «Тепловые явления» - 25 часов.
2. «Электрические явления» - 27 часов.
3. «Электромагнитные явления» - 7 часов.
4. «Световые явления» - 9 часов.

Практика обучения предмету «физика» показывает, что, включение учащихся в учебную деятельность с наличием межпредметных связей, будет правильным проводить через проектно-исследовательскую работу. Проектный метод обучения дает возможность стимулировать развитие творческого потенциала учащихся, повышать мотивацию учебной деятельности. Примером может служить проект «Изготовление люстры для игровой комнаты», ориентированный на учащихся 8 класса. Данная возрастная группа была выбрана не случайно. Дело в том, что в школьной программе по таким предметам как физика и технология проходит знакомство учащихся со знаниями по электротехнике. На ознакомление учащимися с разделом «Электротехнические работы» для учеников 8 класса рабочей программы по технологии отводится 20 часов.

Для того, чтобы уроки физики и технологии проходили интереснее и более продуктивными, было принято решение использовать творческий проект: «Изготовление люстры для игровой комнаты», который смог бы помочь воспитанникам лучше познакомиться с практическим применением теории электричества [19].

На уроках технологии при изготовлении люстры ученики занимались обработкой древесины, где использовались межпредметные связи с такими

предметами как черчение, геометрия, математика. После изготовления деревянной конструкции начались электромонтажные работы, где использовались межпредметные связи с предметами физика и химия. Данные связи играют важную роль в повышении практической и научно-теоретической подготовки учащихся. Для успешного выполнения проекта учащимся постоянно проводились консультации учителей физики и технологии. При выборе конструкции люстры ученикам необходимо было разработать оптимальный вариант изделия, которое должно быть ярким, оригинальным и соответствовать интерьеру игровой комнаты. Было принято рациональное, на взгляд учеников, решение – люстра, соответствующая интерьеру игровой комнаты, должна по конструкции отличаться оригинальностью, быть несложной в изготовлении, иметь небольшие затраты при ее изготовлении. В процессе группового обсуждения была разработана и на уроках технологии изготовлена оптимальная конструкция люстры. При выборе варианта исполнения проектной работы ученики приобрели опыт эмоционально-оценочной деятельности, теоретические знания в области математики, физики, химии, биологии, черчения и других предметов. Так, например, при выборе лампы накаливания для люстры ученики вспоминали пройденный материал по темам «Тепловые явления» «Электрические явления», «Световые явления» предмета физики и проводили на уроках физики исследование характеристик ламп накаливания. При участии учителя физики ученики отмечали, что электрическая лампа накаливания, представляет собой источник света, в котором преобразование электрической энергии в световую, происходит в результате накаливания электрическим током тугоплавкого проводника. Кроме того, ученики получили знания из истории создания электродуговых источников света [17].

Параллельно с исследованиями источников света ученики получили знания по разделу «Электротехнические работы» предмета технологии - знания о том, какие провода используют для присоединения электроприборов и электроинструмента в быту, каким образом происходит

подключение стиральных машин, холодильников и других бытовых машин и приборов к источникам электрического тока.

Анализ результатов ответов при защите учениками выполненного проекта, ответов по изученным темам на уроках физики, позволяет сделать вывод, что интеграция межпредметных связей в процессе проектного метода может использоваться учителями на уроках технологии для расширения возможностей применения межпредметных связей, как средства активизации познавательной деятельности учащихся.

2. Робототехника

Постепенно в повседневную жизнь входят высокие технологии: «умный дом», интерактивные художественные выставки, боты-собеседники. Неудивительно, что обучать азам программирования и роботостроения начинают уже в школе.

Робототехника (от робот и техника; англ. robotics) – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных систем [25].

Роботы - автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма, предназначенное для осуществления производственных и других операций, которое действует по заранее заложенной программе и получает информацию о внешнем мире от датчиков.

Внедрение робототехники происходит через уроки технологии, при использовании конструктора LEGO MINDSTORMS NXT. LEGO позволяет постигать взаимосвязь между различными областями знаний на основе смоделированных самостоятельно ребенком уменьшенных аналогов различных механических устройств. Интересные и несложные в сборке модели LEGO дают ясное представление о работе, механических конструкций, о силе, движении и скорости. Принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для LEGO, обеспечивает учащемуся возможность работать в собственном темпе [3].

Все школьные наборы LEGO предназначены для групповой работы, в результате чего учащиеся одновременно приобретают и навыки

сотрудничества, и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. Конструируя и добиваясь того, чтобы созданные модели работали, испытывая полученные конструкции, учащиеся получают возможность учиться на собственном опыте [3].

Основной целью изучения робототехники в школе является социальный заказ общества: сформировать личность, способную самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. То есть основная цель – это формирование ключевых компетентностей учащихся [3].

Главная задача системы общего образования – заложить основы информационной компетентности личности, т.е. помочь обучающемуся овладеть методами сбора и накопления информации, а также технологией ее осмысления, обработки и практического применения [1].

Примерный тематический план для 5–8 (8+), 9 классов [14].

Разделы и темы программы	Количество часов по классам				
	5	6	7	8 (8+)	9
Основы производства	2	2	4	2 (2)	2
1. Естественная и искусственная окружающая среда (техносфера)	1				
2. Производство и труд как его основа. Современные средства труда	1	1	2		
3. Продукт труда		1			
4. Современные средства контроля качества			2		
5. Механизация, автоматизация и роботизация современного производства				2 (2)	2

Общая технология	2	2	2	2 (2)	4
1. Сущность технологии в производстве. Виды технологий	1				
2. Характеристика технологии и технологическая документация	1	1			
3. Технологическая культура производства и культура труда		1	1		
4. Общая классификация технологий. Отраслевые технологии			1		
5. Современные и перспективные технологии XXI века				2 (2)	4
Техника	4	4	2	2 (2)	14
1. Техника и её классификация	1				
2. Рабочие органы техники	1				
3. Двигатели и передаточные механизмы		1			
4. Органы управления и системы управления техникой		1			
5. Транспортная техника					8
6. Конструирование и моделирование техники	2	2	2	1 (1)	
7. Роботы и перспективы робототехники				1 (1)	6
Технологии получения, обработки, преобразования и использования материалов	30	30	30	6 (6)	16
1. Виды конструкционных материалов и их свойства. Чертёж, эскиз и технический рисунок	4				
2. Виды и особенности свойств текстильных материалов	4				
3. Технологии механической обработки и соединения деталей из различных конструкционных материалов	10				
4. Особенности ручной обработки текстильных материалов и кожи	12				
5. Технологии машинной обработки конструкционных материалов		16	12		
6. Технологии машинной обработки текстильных материалов		14	12		
7. Технологии термической обработки конструкционных материалов			4		
8. Технологии термической обработки текстильных материалов			2		
9. Технологии обработки и применения жидкостей и газов				2 (2)	8
10. Современные технологии обработки материалов. Нанотехнологии				4 (4)	8
Технологии обработки пищевых продуктов	8	8	8	4 (4)	8

1. Основы рационального питания	1				
2. Бутерброды и горячие напитки	2				
3. Блюда из яиц	2				
4. Технологии обработки овощей и фруктов	2				
5. Технологии обработки круп и макаронных изделий. Приготовление из них блюд		1			
6. Технологии обработки рыбы и морепродуктов		2			
7. Технологии обработки мясных продуктов		2			
8. Технология приготовления первых блюд		2			
9. Технологии приготовления блюд из молока и молочных продуктов			2		
10. Технология приготовления мучных изделий			3		
11. Технология приготовления сладких блюд			2		
12. Технология сервировки стола. Правила этикета	1	1	1		
13. Системы рационального питания и кулинария				2 (2)	
14. Современная индустрия обработки продуктов питания				2 (2)	8
Технологии получения, преобразования и использования энергии	2	2	4	8 (8)	8
1. Работа и энергия. Виды энергии	1				
2. Механическая энергия	1				
3. Тепловая энергия				2 (2)	
4. Электрическая энергия. Энергия магнитного и электромагнитного полей			2	2	4
5. Электрические цепи. Электромонтажные и сборочные технологии		2	2	(2)	
6. Бытовые электроинструменты				2 (2)	
7. Химическая энергия				2 (2)	2
8. Ядерная и термоядерная энергия					2
Технологии получения, обработки и использования информации	4	4	4	2 (2)	4
1. Информация и её виды	4				
2. Способы отображения информации		4			

3. Технологии получения информации			2		
4. Технологии записи и хранения информации				2 (2)	
5. Коммуникационные технологии и связь			2		4
Технологии растениеводства	6	6	6	2 (4)	2
1. Характеристика и классификация культурных растений	2				
2. Общая технология выращивания культурных растений	2				
3. Технологии посева и посадки культурных растений		2	2		
4. Технологии ухода за растениями, сбора и хранения урожая		2	2		
5. Технологии использования дикорастущих растений	2	2			
6. Технологии флористики и ландшафтного дизайна			2	1 (2)	
7. Биотехнологии				1 (2)	2
Технологии животноводства	2	2	2	2	2
1. Животные как объект технологий. Виды и характеристики животных в хозяйственной деятельности людей	2				
2. Содержание домашних животных		2			
3. Кормление животных и уход за животными			2		
4. Разведение животных				2	
5. Экологические проблемы животноводства. Бездомные домашние животные.					2
Социально-экономические технологии	4	4	4	2 (2)	4
1. Сущность и особенности социальных технологий. Виды социальных технологий	4				
2. Методы сбора информации в социальных технологиях		4			
3. Рынок и маркетинг. Исследование рынка			4		
4. Особенности предпринимательской деятельности				1 (1)	4
5. Технологии менеджмента				1 (1)	4
Методы и средства творческой и проектной деятельности	4	4	4	2 (2)	4
1. Сущность творчества и проектной деятельности	2				
2. Этапы проектной деятельности	2	2			

3. Методика научного познания и проектной деятельности		2	2		
4. Дизайн при проектировании			2	1 (1)	
5. Экономическая оценка проекта, презентация и реклама.				1 (1)	4
ИТОГО	68	68	68	34 (34)	68

Наиболее гармонично образовательная робототехника встраивается в такие разделы Технологии как:

1. «Основы производства». (Тема «Механизация, автоматизация и роботизация современного производства»).

Содержание данного раздела можно разбить на две группы. Первая это *Теоретические сведения*, которые дают знания такие знания как: Энергетические установки и аппараты как средства труда. Продукт труда. Средства измерения и контроля процесса производства и продуктов труда. Транспортные средства при производстве материальных и нематериальных благ. Особенности транспортировки жидкостей и газов.

Вторая *Практическая деятельность* которая дает возможность школьникам ознакомиться с измерительными приборами и произвести измерения различных физических величин. Управлять средствами труда. Сравнить характеристики транспортных средств. Моделировать и конструировать транспортные средства.

2. «Техника». (Темы: «Рабочие органы техники», «Двигатели и передаточные механизмы», «Органы управления и системы управления техникой», «Конструирование и моделирование техники», «Роботы и перспективы робототехники»).

Теоретические сведения: Основные конструктивные элементы техники. Рабочие органы техники. Двигатели машин, как основных видов техники. Виды двигателей. Органы управления техникой. Системы управления. Автоматизированная техника. Автоматические устройства и машины. Техника для транспортирования. Сравнение характеристик транспортных средств. Моделирование транспортных средств. Роботы и их

роль в современном производстве. Основные конструктивные элементы роботов.

Практическая деятельность: Ознакомление с конструкцией и принципами работы рабочих органов различных видов техники. Изготовление моделей рабочих органов техники. Изготовление моделей передаточных механизмов. Изучение конструкции и принципов работы устройств и систем управления техникой. Сборка простых автоматических устройств из деталей конструктора. Сборка из деталей конструктора роботизированных устройств. Управление моделями роботизированных устройств [14].

3. «Технологии получения, обработки и использования информации».

(Тема «Технологии записи и хранения информации»).

Теоретические сведения, которые дают знания такие знания как: Технологии записи и хранения информации. Запоминание как метод записи информации. Средства и методы записи знаковой и символьной, и образной информации, аудиоинформации, видеоинформации. Компьютер как средство получения, обработки и записи информации.

Вторая Практическая деятельность

Представлять, записывать информацию и обрабатывать информацию с помощью компьютера и робота. Изготавливать информационный продукт по заданному алгоритму в заданной оболочке (например, в оболочке робота). Определять характеристику и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (робототехническом конструкторе).

Использование робототехники для изучения различных разделов на предмете «Технология» имеет ряд преимуществ, таких как: робототехника позволяет детям мыслить творчески, анализировать ситуацию и применять критическое мышление для решения возникших проблем; развитие конструктивного мышления, логики непосредственно на практике;

возможность делать и исправлять ошибки в работе самостоятельно. Робототехника позволяет наглядно показать работу различных механизмов, дает возможность ученикам более детально изучить составляющие механизма, а также можно осуществить самостоятельную сборку механизма. Таким образом, робототехника делает уроки «Технологии» более интересными и познавательными.

1.3 Варианты интегрированных уроков технологии

В образовании путь интеграции рассматривается как один из самых перспективных. По данным современной науки мысль о необходимости интеграционного подхода в образовании пыталась утвердиться не одно столетие. Сегодня понятие “интеграция” рассматривается в образовании как объединение, органическое слияние образовательных учреждений, систем, содержания образовательных программ разных предметов или предметных областей [13].

Интеграция – это не простое объединение частей в целое, а система, которая ведет к количественным и качественным изменениям, логично, что она должна иметь различные уровни.

1. Первый уровень – интеграция естественнонаучной и гуманитарной культур. Важна интеграция учебных дисциплин, поиск в их взаимодействии подходов к целостному видению мира, к раскрытию духовного потенциала предмета.

2. Второй уровень – интеграция изучаемых дисциплин на основе разработке учителями единых программ формирования ведущих понятий межпредметного характера в процессе обучения.

3. Третий уровень – интеграция за счет осуществления и усиления практической направленности не только конкретного предмета, но и цикла предметов на основе взаимосвязей с учебными дисциплинами.

4. Четвертый уровень – использование общенаучных методов познания, обучения этим методам учащихся [16].

Существуют два вида интегрированных уроков: целостные и фрагментарные. Очень редко удается организовать интеграцию на весь урок. Интегрированные уроки являются более интересными, поскольку на них

присутствует сразу два учителя. Это помогает ученикам решить большее количество задач, применяя различные способы их решения и методы обучения в целом. Фрагментарные уроки охватывают малый круг вопросов [22].

Например, объединения технологии и физики. На таких уроках образуются следующие компетенции:

1. Ценностно-смысловые (понимание цели урока, осознание значимости изучаемой темы);
2. Информационные (работа с компьютером, умение подбирать материал, необходимый для продуктивной работы на уроке);
3. Коммуникативные (умение с терпением и уважением относиться к людям с другой точкой зрения, выслушивать оппонента, общаться, работать в группах);

Интегрированные уроки имеют следующие преимущества:

1. Интегрированные уроки способствуют повышению мотивации учения,
2. Способствуют формированию познавательного интереса учащихся, целостной научной картины мира и рассмотрению явления с нескольких сторон.
3. Способствуют развитию речи, формированию умения учащихся сравнивать, обобщать, делать выводы.
4. Интегрированные уроки не только расширяют кругозор, но и способствуют формированию разносторонне развитой, гармонически и интеллектуально развитой личности [31].

Признаки интегрированного урока:

1. Специально организованный урок, т. е., если он специально не организован, то его вообще может не быть или он распадается на отдельные уроки, не объединённые общей целью;

2. Цель специфическая (объединённая); она может быть поставлена, например, для:

2.1. Более глубокого проникновения в суть изучаемой темы;

2.2. Повышения интереса учащихся к предметам;

2.3. Целостного, синтезированного восприятия изучаемых по данной теме вопросов;

2.4. Экономии учебного времени и т. п.;

3. Широкое использование знаний из разных дисциплин, т. е. углублённое осуществление межпредметных связей [15].

Типы и формы интегрированных уроков.

Интегрированное обучение включает в себя проведение бинарных уроков, а также уроков, где широко используются межпредметные связи.

Список различных типов и форм таких уроков:

1. Тип урока: урок приобретения новых знаний.

Уроки приобретения новых знаний проводятся в формах:

- Урок-лекция;
- Урок-путешествие;
- Урок-экспедиция;
- Урок-исследование;
- Урок инсценировка;
- Учебная конференция;
- Урок-экскурсия;
- Проблемный урок.

Структура урока: подразумевает следующие этапы:

- Организационный;

- Установление цели урока;
- Актуализации знаний;
- Обобщения первичного закрепления и систематизации знаний;
- Выведение итогов и заключений обучения;
- Определения задания на самостоятельное выполнение дома и инструктажа по его выполнению.

Цель урока: формирования знаний – организация учебного процесса по усвоению учениками понятий, фактов, которые предусмотрены учебной программой.

Задачи:

1. Образовательные: научить читать и анализировать тексты (схемы, карты); сделать познавательную активность более интенсивной; раскрыть характерные черты.

2. Воспитательные: прививание чувства любви к Родине, гордости за свой край; формирование культуры владения речью; эстетическое воспитание.

3. Развивающие: развитие навыков анализа, соотношения, сравнения, умение выделять главное, устанавливать причины различных явлений; приводить примеры, формирование умения работы с литературой, картами, схемами, таблицей.

Выделяют два типа уроков: традиционный и современный.

Современный урок формирует знания на основе сочетания различных способов и средств обучения.

Традиционный урок носит общеобразовательный характер. Главная задача - дать ученикам знания. Такой урок базируется на объяснительно-

иллюстративном методе. На традиционных уроках активно применяется пособие, приветствуется описание увиденного.

Используется объяснительно-иллюстративные и частично способы обучения, дискуссия, различные источники знаний, фрагменты из кино и мультфильмов, интернет-технологии. Активно используются разные формы работы: работа в группе, паре, индивидуальная.

2. Тип урока: урок получения новых знаний.

Данный тип урока предусматривает формы:

- Урок-практикум;
- Урок-сочинение;
- Урок-диалог;
- Урок деловая игра;
- Путешествие;
- Экспедиция;
- Урок с мультимедийным сопровождением.

Структура урока включает этапы:

- Организационный;
- Постановки цели;
- Проверки домашнего задания и актуализации знаний;
- Выполнение задач стандартного типа, реконструктивно-вариативного типа, творческого типа;
- Контроля сформированности умений и навыков;
- Определения домашнего задания.

Сначала ученики занимаются воспроизводящей деятельностью. Затем выполняют задания, требующие владения обобщенными умениями и элементами переноса знаний и способов деятельности в новые ситуации. На этом этапе применяется дифференцированно-групповая форма обучения [30].

Далее - выполнение творческих задач, а в конце урока - творческая деятельность.

Цель данного типа урока - выработать у учащихся определенные умения и навыки, предусмотренные учебной программой.

Задачи:

1. Образовательные: познакомить; дать представление; выработать умение; научить владению приемами; углубить знание о.

2. Воспитательные: показать роль; вовлечь в активную практическую деятельность; создавать объективную основу для воспитания и любви к родному краю; совершенствовать навыки общения.

3. Развивающие: научить работать с дополнительной литературой и другими источниками информации; готовить доклады; выступать перед аудиторией, формирование критического мышления; умения анализировать, выделять главное, обобщать и делать выводы.

Деятельность учителя специфична. Спланировав работу учащихся заранее, он осуществляет оперативный контроль, оказывает помощь, поддержку и вносит коррективы в их деятельность.

3. Тип урока: применение знаний на практике

Основные *формы* уроков данного типа:

- Ролевые и деловые игры;
- Практикумы;
- Путешествие;
- Экспедиция.

Структура урока подразумевает этапы:

- Организационный;
- Постановки цели;

- Проверки домашнего задания и актуализации знаний;
- Оперирования знаниями, умениями и навыками при решении практических задач;
- Составление отчета о выполнении работы, определение домашнего задания.

На этом уроке ученики, основываясь на ранее приобретенных знаниях, занимаются практической деятельностью [18].

Сначала проверяется выполнения домашнего задания, затем разбирается теоретический материал с целью актуализации знаний. После этого ученики включаются в выполнение конструктивных заданий, имеющих ярко выраженную практическую направленность.

Цель данного типа урока - применение знаний на практике.

Задачи:

1. Образовательные: научить применять полученные знания на практике; оперировать имеющимся потенциалом в конкретной ситуации; закрепить умения и навыки работы с; научить отстаивать свою точку зрения; закрепить умения вычленять проблемы.

2. Воспитательные: вовлечь в активную деятельность; формировать культуру, в том числе и экологическую, формировать гуманные качества личности учащихся; совершенствовать навыки общения.

3. Развивающие: совершенствовать умения работы с источниками знаний; совершенствовать навыки анализа, обобщения; умения выступать и защищать свою точку зрения; развивать творческие способности; развивать коммуникативные навыки работы в группах; развивать познавательный интерес к окружающей жизни [23].

Уроки применения знаний на практике строятся на сочетании парной, фронтальной, групповой и индивидуальной работы. Включение учащихся в разнообразные виды коллективной работы благоприятно сказывается на формировании гуманных качеств личности. Учебная деятельность,

развивающаяся под углом решения задач творческого характера, способствует их эффективному развитию.

4. Тип урока: урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений

Данный тип урока имеет самые большие возможности для интеграции, а также реализации межпредметных связей.

Формы данного типа урока:

- Повторительно-обобщающий урок;
- Диспут;
- Игра (КВН, Счастливый случай, Поле чудес, конкурс, викторина);
- Театрализованный урок (урок-суд);
- Урок-совершенствование;
- Заключительная конференция;
- Заключительная экскурсия;
- Урок-консультация;
- Урок-анализ контрольных работ;
- Обзорная лекция;
- Обзорная конференция;
- Урок-беседа.

Структура урока данного типа урока строится с помощью сочетания следующих этапов:

- Организационный;
- Постановки цели;
- Оперирования знаниями и способами деятельности в стандартных и нестандартных ситуациях;
- Подведения итогов и формулирования выводов;
- Определения и разъяснения домашнего задания [31].

Цель - более глубокое усвоение знаний, высокий уровень обобщения, систематизации.

Такие уроки проводятся при изучении крупных тем программы или в конце учебной четверти, года. К ним можно отнести итоговые уроки.

Задачи:

1. Образовательные: выявить качество и уровень овладения знаниями и умениями, полученными на предыдущих уроках по теме; обобщить материал как систему знаний.

2. Воспитательные: воспитывать общую культуру, эстетическое восприятие окружающего; создать условия для реальной самооценки учащихся, реализации его как личности.

3. Развивающие: развивать пространственное мышление, умение классифицировать, выявлять связи, формулировать выводы; развивать коммуникативные навыки при работе в группах; развивать познавательный интерес; развивать умение объяснять особенности, закономерности; умение анализировать, сопоставлять, сравнивать.

На уроке повторения и систематизации знаний, учащиеся включаются в различные виды деятельности. Проводятся беседы, дискуссии, лабораторные работы, практикуется выполнение заданий, решение задач. На этих уроках, наряду с беседой включаются краткие сообщения учащихся, выступления с устными рецензиями на отдельные статьи, книги, посвященные разбираемому вопросу [28].

Урок повторения и обобщения знаний позволяет применять групповую форму учебной работы. Разные группы учащихся могут включаться в выполнение различных заданий с той целью, чтобы потом полнее осветить разные вопросы ранее изученного материала.

При такой организации учебной работы школьники убеждаются в преимуществе коллективных форм учебной деятельности.

5. Тип урока: урок контроля и проверки знаний и умений

Оперативный контроль на уроках осуществляется постоянно, но для обстоятельного контроля конструируются специальные уроки.

Формы урока:

- Урок-зачет;
- Викторина;
- Конкурсы;
- Смотр знаний;
- Защита творческих работ, проектов;
- Кворческий отчет;
- Контрольная работа;
- Собеседование.

Цель урока контроля знаний и умений - осуществить контроль обучения, продолжить систематизацию знаний, выявить уровень усвоения материала, сформированности умений и навыков.

Задачи:

1.Образовательные: выявить качество и уровень овладения знаниями и умениями, полученными на уроках темы: обобщить материал, как систему знаний, проверить способность к творческому мышлению и самостоятельной деятельности, закрепить умение работать с тестовыми заданиями.

2.Воспитательные: способствовать формированию ответственного отношения к учению, готовности и мобилизации усилий на безошибочное выполнение заданий, проявить наибольшую активность в их выполнении; воспитать культуру учебного труда, навыков самообразования, экономного расходования времени.

3.Развивающие: развить логическое мышление, память, способность к анализу и синтезу; формировать навыки самоконтроля, навыки работы в коллективе (при использовании коллективной работы).

6.Тип урока: комбинированный урок

Комбинированного типа урок очень сложно провести в интегрированной форме, и не нужно, потому что во время комбинированного урока обычно предусматривается очень маленький объем обучению нового материала, основное время отводится для повторения, контроля. Интегрированным обучением подразумевается достаточно большое

количество информации на уроке, а также предусматривается выполнение самостоятельной работы учениками, для того что бы решить поставленную интегральную проблему [30].

Изучение материала маленькими порциями не дает сформироваться знаниям системно, при таком количестве информации слабо развивается умение выделять главный материал среди поданной информации, свертывая и развертывая знания. Процессуальное осознание, глубокое усвоение материала, который был изучен, замедляется. Такая структура урока будет вызывать торможение в организации плодотворной учебной деятельности школьников.

Методика интегрированного урока. Процесс подготовки и проведения интегрированного урока имеет свою специфику. Он состоит из нескольких этапов:

- 1. Подготовительный.** Он включает в себя следующие элементы:
 - Планирование;
 - Организация творческой группы;
 - Конструирование содержания урока;
 - Репетиции.
- 2. Исполнительский.** В современной дидактике этот этап урока называется фазой вызова. Цель этого этапа - вызвать интерес учащихся к теме урока, к его содержанию. Способы вызова интереса учащихся могут быть различные, например, описание проблемной ситуации или интересного случая. Может быть в виде - увертюры. В заключительной части урока необходимо: обобщить всё сказанное на уроке, подвести итог рассуждениям учащимися, сформулировать чёткие выводы. Как и начало урока, концовка должна произвести на учащихся сильное эмоциональное воздействие.
- 3. Рефлексивный.** На этом этапе проводится анализ урока. Необходимо учесть все его достоинства и недостатки.

Выводы по первой главе

Современную образовательную систему характеризуют дифференцированным подходом в обучении: все предметы изучаются в отдельности от реальной жизни. Именно, по этой причине в последнее время в школьном обучении огромное внимание уделяют созданием межпредметных проектов, которые воплощаются в проведении интегрированных уроков, с помощью которых осуществляют синтезирование знаний по разным учебным дисциплинам, результатом чего является новое качество, которое представляет собой неразрывный цельный багаж знаний.

Основными свойствами интегрированных уроков является синтетичность и универсальность. С его помощью можно посвятить ученика в конечные цели изучаемого материала не только одной темы, или раздела, а и всего материала в целом, быстрее включая его в познавательный, обучающий процесс. Самой эффективной в наше время считают форму воплощения межпредметных связей на практике, изучая комплексно проблемы школы – интегрированный урок. Специфика данного вида уроков заключается в том, что такие занятия проводит не один учитель, а два, а может и три, используя методику проведения такого типа уроков. Преждевременно определяют объем, а также глубину раскрытия изучаемого материала, следя за последовательностью в его изучении. Сроками в изучении разных аспектов общей комплексной проблемы интегрированных дисциплин должен предшествовать обобщению, лишь в таком случае не нарушится логика изучаемого отдельного предмета. А, значит, такие уроки правильнее всего будет проводить после изучения детьми крупного раздела изучаемого предмета, либо же в конце всего учебного года. Учителя, участвующие в интегрированном уроке, имеют приблизительно одинаковое время для преподавания урока, но один из учителей, в зависимости от предмета, выбирается главным,- ведущим [32].

Оценивание обучающей деятельности является специфичной: если учеником дается ответ с одного предмета, ему ставится оценка тоже по

одному предмету; если отвечал одновременно по двум предметам или в случае обобщения ребенком знаний по смежным предметам, тогда оценку выставляют по обеим дисциплинам.

С проанализированной нами литературы, а также опыта работы учителей по изучаемой проблеме, можно сделать такие выводы, что:

1. Интеграцией, которая имеет основу - межпредметные связи, является естественной взаимосвязью наук, разделов, учебных дисциплин, а также тем по разным учебным предметам, за основу, которой берут ведущую идею и ведущее положение с глубочайшим, многогранным, а также последовательным раскрытием изучаемого процесса, или же явления.

2. Разрабатывая систему интегрированных уроков, которые сориентированы на установление межпредметных связей, учителям надо определять их цель, а также пересматривать содержание изученного, или изучаемого материала, выбирая методы, а также средства и формы в организации обучения, адекватно ставить цели, прогнозировать результат.

3. Если разрабатывать систему интегрированных уроков межпредметного характера, то она должна занимать значительную часть годовой программы учебных дисциплин.

Итак, что касается межпредметных связей, можно сказать, что они являются дидактической основой междисциплинарных программ, так как влияют на принципы отбора содержания и организации образовательного процесса.

Однако, существует ряд проблем, связанных с взаимодействием учителей, их знаниями по использованию межпредметных связей и готовностью к их осуществлению. Успешность решения данных проблем будет способствовать эффективной реализации междисциплинарных программ в условиях современной школы.

Проанализировав литературу, мной было выделено преимущества интегрированного урока перед стандартным уроком.

Глава 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УРОКОВ ТЕХНОЛОГИИ С ИНТЕГРИРОВАННЫМИ СВЯЗЯМИ С ФИЗИКОЙ

В современном школьном образовании при переходе на стандарты нового поколения большое внимание уделяется деятельностному подходу к обучению. Эффективное решение этой задачи можно обеспечить путем вовлечения школьников в экспериментальную и проектную деятельность с использованием нового современного оборудования, созданного компанией Vernier. Данное оборудование представлено датчиками для измерения и регистрации различных параметров, персональным компьютером и блоком сбора данных, который обеспечивает ввод данных с датчиков в компьютер.

Данная работа будет содержать методические рекомендации по проведению лабораторных работ при изучении физики. Лабораторные проводятся с использованием различных цифровых датчиков (расстояния, температуры, напряжения, силы, тока, ускорения, магнитного поля, звука, света, оптоэлектрического датчика, компьютерный интерфейс).

Представленные в данной работе разработанные лабораторные работы, можно включать как в урок, так и во внеурочные занятия.

При работе с компьютером и цифровым оборудованием у учеников повышается познавательный интерес к обучению, а также повышает их мотивацию и происходит объединение у учащихся всех знаний касающихся определенного предмета. Все это полностью отвечает задачам и целям, которые поставлены в стандарте нового поколения.

2.1. Изучение раздела «электрическая энергия» при помощи лабораторных работ

Данный раздел при изучении предмета «технология» дает возможность ученикам приобретать такие навыки как:

1. осуществлять сборку электрических цепей по электрической схеме, проводит анализ неполадок электрической цепи;
2. осуществлять модификацию заданной электрической цепи в соответствии с поставленной задачей;
3. выявлять пути экономии электроэнергии в быту;
4. пользоваться электронагревательными приборами: электроплитой, утюгом,
5. выполнять правила безопасного пользования бытовыми электроприборами;
6. читать электрические схемы;
7. называть и характеризовать актуальные и перспективные технологии в области энергетики, характеризует профессии в сфере энергетики, энергетику региона проживания.

Ученик научится:

1. различать и разбираться в предназначении и применении источников тока: гальванических элементов, генераторов тока;
2. составлять электрические схемы, которые применяются при разработке электроустановок, создании и эксплуатации электрифицированных приборов и аппаратов, используя дополнительные источники информации (включая Интернет);
3. осуществлять процессы сборки, регулировки или ремонта несложных объектов, содержащих электрические цепи с элементами электроники;
4. осуществлять оценку качества сборки, надёжности изделия и удобства его использования;

5. разрабатывать проект освещения выбранного помещения, включая отбор конкретных приборов, составление схемы электропроводки.

Лабораторная работа №1 «Закон Ома»

В ходе выполнения данной лабораторной работы ученикам предстоит проанализировать применим ли закон Ома к различным электрическим цепям, используя датчики тока и напряжения.

Задачи лабораторной работы:

1. Определить математическую зависимость между током, напряжением и сопротивлением в простой электрической цепи;
2. Проанализировать зависимость падения напряжения от силы тока в резисторе и электрической лампочке.

Оборудование и материалы:

1. Компьютер;
2. Схемная плата Vernier;
3. Интерфейс сбора данных Vernier;
4. Провода;
5. Программа Logger Pro;
6. Зажимы для подсоединения проводов;
7. Датчик тока;
8. Переключатель;
9. Датчик напряжения дифференциального типа;
10. Два резистора (примерно 10 и 50 Ом);
11. Реализуемый источник питания постоянного тока (5В);
12. Лампочка (6,3 В).

Вопросы и подготовка к лабораторной работе:

1. Подключите датчик тока к каналу 1, а датчик напряжения дифференциального типа к каналу 2 компьютерного интерфейса.
2. Откройте график зависимости падения напряжения от тока. На счетчике будут отображены показания напряжения и тока.
3. Резистор сопротивлением в 10 Ом, провода и зажимы присоединяются к источнику питания, как показано в приложении А.
4. Обнулите показания обоих датчиков.
5. Установите переключатель источника питания постоянного тока на 0 В, затем включите источник питания. Постепенно увеличивайте напряжение до 5 В. Проследите за показаниями и опишите, что происходит с током при его прохождении по резистору, во время изменения разности потенциалов на резисторе. Как изменится ток, если удвоить напряжение? Как можно описать зависимость между током и напряжением?

Особенности проведения лабораторной работы:

1. Занесите значения электрического тока в таблицу данных.
2. Убедитесь, что напряжение на источнике питания равно 0 В. Начните сбор данных, следите за показаниями напряжения тока.
3. Увеличьте напряжение источника питания до 0,5 В,
4. Увеличьте напряжение на 0,5 В. Увеличивайте напряжение, пока оно не достигнет 5 В.
5. Остановите работу и установите переключатель на 0 В.
6. Распечатайте график. Являются ли изменения напряжения и тока пропорциональными?
7. Повторите шаги 1- 6, используя другой резистор.
8. Замените резистор на электрическую лампочку в 6,3 В. Повторите шаги 2-5, но увеличивайте напряжение с интервалом 0,1 В, пока оно не достигнет 5 В.

9. Сравните наклон кривой на разных участках. Запишите данные о наклоне кривой регрессии в таблицу.
10. Удерживая нажатой кнопку мышки, проведите по 10 последним точкам графика. Запишите данные о наклоне кривой регрессии в таблицу (Приложение Б).

Анализ:

1. С увеличением напряжения ток в резисторе растет. Если изменение тока пропорционально напряжению, отрезок должен представлять собой прямую линию и проходить через ноль. Насколько близок отрезок у к нулю? Пропорциональны ли ток и напряжение? Если да, тогда составьте уравнение по каждому эксперименту следующим образом: напряжение = константа*ток.
2. Сравните константы каждого уравнения с сопротивлением резисторов.
3. Сопротивление (R) определяется как $R=V/I$, где V – разность потенциалов на резисторе, а I – ток. R измеряется в Омах (Ом), причем $1 \text{ Ом}=1\text{В}/\text{А}$. значение констант всех уравнений должны совпадать со значениями сопротивления в каждом резисторе. Однако резисторы могут иметь некоторые погрешности. Большинство резисторов, используемые в данной лабораторной работе, имеют погрешность 5-10 %. Определите интервал значения каждого резистора. Попадают ли константы в интервал значений используемого вами резистора?
4. Подчиняются ли резисторы закону Ома? Обоснуйте свой ответ данными, полученными в ходе выполнения лабораторной работы.
5. Опишите как изменялся ток в лампочке с увеличением напряжения. Было ли изменение линейным? Поскольку наклон кривой регрессии описывает сопротивление, скажите, как менялось сопротивление с увеличением напряжения. Чем лампочка больше нагревается, тем ярче она светит: как зависит сопротивление от температуры?

6. Подчиняется ли лампочка закону Ома? Обоснуйте свой ответ данными полученными при выполнении лабораторной работы.

Дополнительно

1. Проверьте действие закона Ома в резисторах, изменив направление тока. Выключите источник питания и поменяйте местами клеммы. Заново включите источник питания и запишите показания для интервала 5 В. Не прекращайте сбор данных. Выключите источник питания, подсоедините клеммы в первоначальное положение и включите источник. Запишите данные в интервале 0-5 В. Можно и сказать, что ток по-прежнему пропорционален напряжению в резисторе?
2. Используйте в лабораторной работе другие электрические устройства, например диоды, светодиоды или диоды Зенера. Проведите один эксперимент, затем поменяйте направление тока.
3. Используйте низковольтный источник питания переменного тока, измерьте ток, и напряжение как функцию времени в простой электрической цепи. Сравните графики между собой. Постройте график изменения напряжения и тока. Составьте уравнение линейной регрессии и сравните с сопротивлением в цепи.

Лабораторная работа № 2 «Последовательное и параллельное соединение»

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо будет проанализировать явления с помощью датчиков тока и напряжения. Одна из задач эксперимента будет заключаться в изучении электрических цепей, состоящих из двух параллельно или последовательно подключенных резисторов. Затем на основании закона Ома предстоит определить эквивалентное сопротивление резисторов.

Задачи:

1. Изучить движение тока по цепям с параллельным и последовательным соединением.
2. Изучить напряжение в цепях с параллельным и последовательным соединением.
3. На основании закона Ома рассчитать эквивалентное сопротивление в цепях с параллельным и последовательным соединением с параллельным и последовательным соединением.

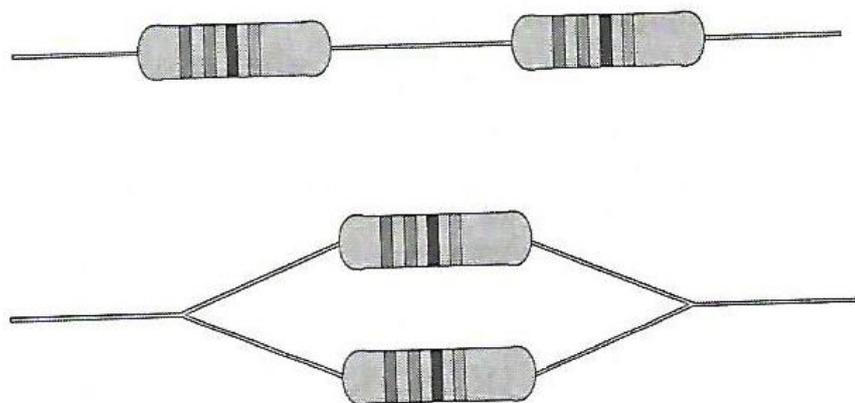


Рис. 1

Материалы и оборудование:

1. Компьютер;
2. Схемная плата Vernier;
3. Интерфейс сбора данных Vernier;
4. Два резистора на 10 Ом;
5. Программа Logger Pro;
6. Два резистора на 51 Ом;

7. Два датчика тока;
8. Два резистора на 68 Ом;
9. Один датчик напряжения;
10. Быстродействующий переключатель;
11. Низковольтный источник питания постоянного тока;
12. Соединительные провода.

Предварительные вопросы:

1. На основании ранее полученных знаний об электричестве предположите, какое влияние окажут на силу тока последовательно соединенные резисторы. Каково будет эквивалентное сопротивление двух одинаковых резисторов, соединенных последовательно, по сравнению с соединением одного резистора?
2. На основании ранее полученных знаний об электричестве, какое влияние окажут на силу тока параллельно соединенные резисторы. Каково будет эквивалентное сопротивление двух одинаковых резисторов, соединенных параллельно, по сравнению с соединением одного резистора?
3. Укажите допустимую погрешность каждого резистора, используемого в лабораторной работе. Погрешность, выраженная в процентах, показывает, насколько значение фактического сопротивления может отличаться от маркированного значения, которое указано на резисторе или обозначено цветовым кодом. Рассчитайте область значения погрешностей сопротивления.

Особенности проведения лабораторной работы:

Часть 1. Последовательное соединение.

1. Подключите датчик тока к каналу 1, а датчик падения напряжения к каналу 2 интерфейса.
2. Откройте показания тока и напряжения.

3. Соедините провода (красный и черный) датчика напряжения. Обнулите показания обоих датчиков.
4. Соберите схему последовательного соединения, как показано в приложении В, используйте два резистора сопротивлением 10 Ом в качестве резистора 1 и 2. Примите во внимание, что датчик напряжения измеряет падение напряжения на обоих резисторах. Красную клемму датчика тока следует к клемме «+» источника питания.
5. Снимите показания по датчикам. Чтобы проверить правильность сборки схемы, замкните, нажав на переключатель. Значение тока и напряжения должны возрасти. В противном случае необходимо еще раз проверить правильность соединения.
6. Нажмите на переключатель, чтобы замкнуть цепь, и запишите показания тока (I) и полного напряжения ($V_{п}$) в таблицу данных.
7. Подключите датчик напряжения к резистору 1. Нажмите на переключатель, чтобы замкнуть цепь, и запишите показания напряжения (V_1) в таблицу данных.
8. Переключите датчик напряжения к резистору 2. Нажмите на переключатель, чтобы замкнуть цепь, и запишите показания напряжения (V_2) в таблицу данных.
9. Повторите шаги 5-8, используя резистор 51 Ом вместо резистора 2.
10. Повторите шаги 5-8, используя два резистора 51 Ом.

Часть 2. Параллельное соединение.

11. Соберите схему параллельного соединения, как показано в приложении Г, используйте два резистора сопротивления 51 Ом в качестве резисторов 1 и 2. Как и в предыдущем опыте, датчик напряжения измеряет напряжение на обоих резисторах. Красная клемма датчика тока следует подсоединить к клемме «+» источника питания. Датчик тока используется для определения полного тока в цепи.

12. Как и в предыдущей части эксперимента, значение тока и напряжения можно узнать по датчикам. Чтобы проверить правильность соединения схемы, замкните ее, нажав на переключатель. Значение тока и напряжения должны возрасти. В противном случае необходимо еще раз проверить правильность соединения.
13. Нажмите на переключатель, чтобы замкнуть цепь, и запишите показания тока (I) и полного напряжения ($V_{п}$) в таблицу данных.
14. Подключите датчик напряжения к резистору 1. Нажмите на переключатель, чтобы замкнуть цепь, и запишите показания напряжения (V_1) в таблицу данных.
15. Подключите датчик напряжения к резистору 2. Нажмите на переключатель, чтобы замкнуть цепь, и запишите показания напряжения (V_2) в таблицу данных.
16. Повторите шаги 13-15, используя резистор на 68 Ом вместо резистора 2.
17. Повторите шаги 13-15, используя резистор на 68 Ом.

Часть 3. Ток в цепях параллельного и последовательного соединения.

18. На данном этапе эксперимента вам потребуется два датчика тока. Откройте два графика зависимости тока от времени.
19. Подсоедините датчик напряжения, вместо него подключите второй датчик тока.
20. Обнулите показания датчиков.
21. Соберите схему последовательного соединения, как показано в приложении Д, используйте один резистор на Ом, а второй – на 51 Ом. Датчики тока будут измерять входной и выходной ток резистора. Красную клемму каждого датчика тока следует подсоединить к клемме «+» источника питания.
22. На данном этапе эксперимента вам предстоит построить графики зависимости тока от времени, зафиксированные датчиками. Для начала

- нажмите на переключатель и через несколько секунд отпустите его. Прежде чем производить какие-либо измерения, предположите, что будут представлять оба графика. Сделайте эскиз графика, основываясь на предположениях. Примите во внимание, что резисторы не одинаковы.
23. Замкните цепь. Отпустите переключатель незадолго до того, как график будет построен.
 24. Выберите участок графика, где переключатель был включен, проводя по нему курсором. Определите среднее значение тока, и запишите его в таблицу данных. Определите среднее значение тока для второго графика, следуя тем же указаниям.
 25. Соберите схему параллельного соединения, как показано в приложении E, используйте один резистор на 51 Ом, а второй на 68 Ом. Датчики тока, будут измерять ток, проходящий через каждый отдельный резистор. Красную клемму каждого датчика тока следует подсоединить к клемме «=» источника питания.
 26. Прежде чем производить какие-либо измерения, сделайте эскиз графика зависимости тока от времени для каждого датчика тока в цепи. Как и прежде, сначала замкните цепь переключателем и через несколько секунд отпустите его. Учтите, что резисторы в данной схеме не одинаковы.
 27. Замкните цепь. Отпустите переключатель незадолго до того, как график будет построен.
 28. Выберите участок графика, где переключатель был включен, проводя по нему курсором. Определите среднее значение тока, и запишите его в таблицу данных. Определите среднее значение тока для второго графика, следуя тем же указаниям.

Таблица данных

Часть 1. Последовательное соединение.							
	R1 (Ом)	I (А)	V1 (В)	V2(В)	V3 (В)	Req (Ом)	V _п (В)
1	10	10					
2	10	51					
3	51	51					

Часть 2. параллельное соединение.							
	R1 (Ом)	I (А)	V1 (В)	V2(В)	V3 (В)	Req (Ом)	V _п (В)
1	51	51					
2	51	68					
3	68	68					

Часть 1. ток.				
	R1 (Ом)	R2 (Ом)	I1 (А)	I2(А)
1	10	51		
2	51	68		

Анализ:

1. Проанализируйте результаты, полученные в части 1 эксперимента. Как можно охарактеризовать связь трех значений напряжения: V1, V2 и V_{пол}?
2. На основании полученных данных и закона Ома рассчитайте эквивалентное сопротивление в каждой из трех вышеописанных последовательных цепей.

3. Проанализируйте значения эквивалентного сопротивления последовательных цепей. Выведите формулу эквивалентного сопротивления двух резисторов.
4. Сравните результаты эксперимента с использованием каждого из трех цепей последовательного соединения со значениями сопротивления, рассчитанными на основании выведенного вами правила. При оценке результатов примите во внимание погрешности резисторов и используйте при расчетах минимальные и максимальные значения сопротивления.
5. На основании полученных данных и закона Ома рассчитайте эквивалентное сопротивление в каждой из трех вышеописанных параллельных цепей.
6. Проанализируйте значения эквивалентного сопротивления параллельных цепей. Выведите формулу эквивалентного сопротивления в цепях параллельного сопротивления двух резисторов.
7. Проанализируйте результаты части 2. Как можно охарактеризовать связь трех значений напряжения V_1 , V_2 и $V_{\text{пол}}$?
8. Какие выводы можно сделать о силе тока при последовательном соединении в части 3 эксперимента?
9. Какие выводы можно сделать о силе тока при параллельном соединении в части 3 эксперимента?
10. Если значения тока при параллельном соединении были не одинаковы, через какой резистор ток был больше? Почему?

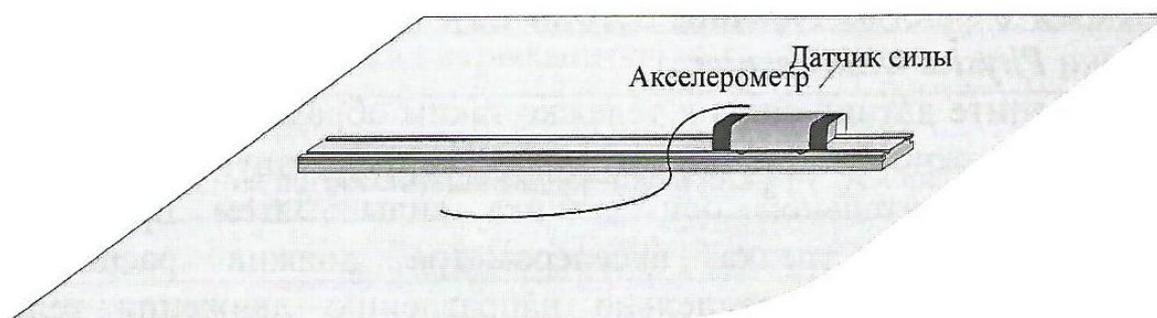
Дополнительно:

1. Проведите эксперимент с тремя резисторами, подключенными последовательно и параллельно.
2. Замените резисторы в части 3 эксперимента на маленькие лампочки. Можете ли вы объяснить изменения в графиках?

2.2 Изучение раздела «механика» при помощи лабораторных работ.

Лабораторная работа №3 «Второй закон Ньютона»

В данной лабораторной работе необходимо определить, как будет меняться движение тележки, если ее толкать, или тянуть. Для того чтобы заставить двигаться более массивную тележку, следует приложить большую силу, чем двигая менее массивную. Датчик силы и акселерометр позволит одновременно измерять силы, прилагаемую к тележке, и ее ускорения. Массу тележки можно легко измерять, добавляя грузы. Используя эти приспособления, вы сможете определить, как связаны между собой равнодействующая всех приложенных к тележке сил, ее масса и ускорение. Эту взаимосвязь, называют вторым законом Ньютона.



Задачи:

- 1.Собрать данные о силе, приложенной к тележке, и ее ускорении при движении вперед и назад.
- 2.Сравнить графики зависимости силы и ускорения от времени.
- 3.Проанализировать график отношения силы к ускорению.
- 4.Установить взаимосвязь силы, массы и ускорения.

Материалы и оборудование:

1. Компьютер;
2. Датчик силы;
3. Интерфейс сбора данных Vernier;

4. Программа Logger Pro;
5. Тележка с малым коэффициентом трения;
6. Датчик ускорения (акселерометр) для малых нагрузок;
7. Груз массой 0,5 кг.

Предварительные вопросы:

1. Когда вы толкаете объект, как величина силы влияет на движение? Если толкать сильнее, движение будет изменять больше или меньше? Как вы считаете, это прямая или обратная зависимость?
2. Представьте, что перед вами находится шар для боулинга и бейсбольный мячик, оба подвешенные на веревках. Если ударить по каждому из мячей бейсбольной битой с полного размаха, на движение какого мяча это подействует сильнее?
3. При условии отсутствия силы трения и других сил, если приложить силу F к телу массой m , то тело будет двигаться с ускорением. Если приложить ту же силу к телу массой $2m$, значение ускорения будет вдвое больше или вдвое меньше? Это прямая или обратная зависимость?

Особенности проведения лабораторной работы:

1. Подключите двухдиапазонный датчик силы к каналу 1 интерфейса сбора данных Vernier. Подключите акселерометр для малых перегрузок к каналу два интерфейса.
2. Прикрепите датчик силы к тележке таким образом, чтобы к крючку датчика можно было приложить силу, направленную горизонтально вдоль измерительной оси датчика силы. Затем присоедините акселерометр. Стрелка акселерометра должна располагаться горизонтально и параллельно направлению движения тележки. Расположите акселерометр так, чтобы, когда вы будете тянуть за крючок датчика силы, тележка двигалась в направлении, указанном

стрелкой. Определите массу тележку с прикрепленными акселерометром и датчиком силы. Занесите значение массы в таблицу данных.

3. Поместите тележку на ровную поверхность. Проверьте, чтобы оба датчика были включены, и нажмите «Ок».

Испытание 1

4. Возьмите за крючок датчика силы. Нажмите « Collect» и несколько секунд катайте тележку вперед-назад по столу. Изменяйте движение, прилагая разную по величине силу. Следите, чтобы ваша рука касалась только крючка датчика силы, но не корпусов датчика силы или акселерометра.
5. Обратите внимание на форму графиков зависимости силы и ускорения от времени. Включите режим изучения и проведите курсором мыши по графику зависимости силы от времени. Когда сила максимальна, ускорение максимально или минимально? Включите режим изучения.
6. График зависимости силы от времени должен представлять собой прямую линию. Для подбора прямой к полученным данным выберите график. Запишите уравнение для линии регрессии в таблицу данных.
7. Распечатайте по экземпляру каждого графика.

Испытание 2

8. Поставьте на тележку груз массой 0,5 кг. Занесите массу тележки, датчиков и дополнительного груза в таблицу данных.
9. Повторите шаги 5-8.

Таблица данных

Испытание 1

Масса тележки с датчиком (кг)	
-------------------------------	--

Линия регрессии для зависимости силы от ускорения

Испытание 2

Масса тележки с датчиком и дополнительным грузом (кг)	
--	--

Линия регрессии для зависимости силы от ускорения

Анализ:

1. Сравните графики зависимости силы и ускорения от времени в одном из испытаний. Чем они отличаются? Что в них общего?
2. Прямо пропорциональны ли равнодействующая всех приложенных к телу сил и ускорение тела? Аргументируйте свой ответ данными, полученными в ходе выполнения лабораторной работы.
3. В каких единицах выражается коэффициент наклона графика зависимости силы от ускорения? Упростите эти единицы до основных (м, кг, с).
4. В каждом из испытаний сравните угловой коэффициент линии регрессии с уклоняемой массой. Что выражает угол наклона?

5. Составьте общее уравнение, в котором соотносятся все три переменные: сила, масса и ускорение.

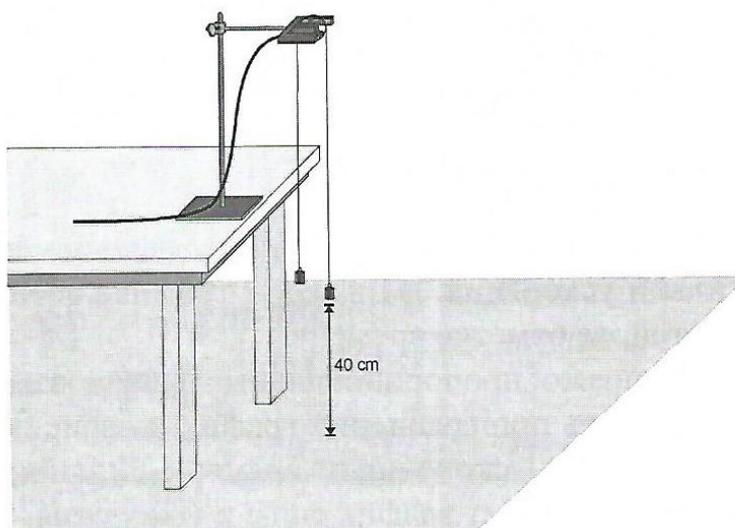
Дополнительно:

Воспользуйтесь устройством для измерения массы. Поместите груз неизвестной массы на тележку. Измерьте ускорение при известном значении прилагаемой силы и высчитайте массу. Сравните свой результат с реальной массой тележки, определенной с помощью весов.

Лабораторная работа №4 «Машина Атвуда»

Машина Атвуда представляет собой классическую физическую экспериментальную установку: через блок переброшена тонкая нить, к концам которой привязаны два груза. Если отпустить оба груза, то груз большей массой начнет двигаться с ускорением вниз, в то время как груз с меньшей массой – с таким же ускорением вверх. Значение ускорения зависит от разницы масс подвешенных грузов и от их общей массы.

В данной лабораторной работе будет изучаться взаимоотношение двух вышеназванных факторов, влияющих на ускорение, используя для его измерения оптоэлектрический датчик Photogate.



Задачи:

1. Изучить ускорение грузов в машине Атвуда, используя оптоэлектрический датчик Photogate.
2. Установить зависимость между массами грузов машины Атвуда и ускорением.

Материалы и оборудование:

1. Компьютер;
2. Оптоэлектрический датчик Photogate;
3. Интерфейс сбора данных Vernier;
4. Набор грузов;
5. Программа Logger Pro;
6. Тонкая нить;

Предварительные вопросы:

1. Какой тип движение будет наблюдаться, если два груза одинаковой массы подвешены к двум концам тонкой нити, переброшенной через легкий блок? Почему?
2. Как будет меняться ускорение грузов в машине Атвуда, если: а) перенести часть груза с одного конца нити на другой, оставив общую массу неизменно; б) постепенно наращивать массу груза на обоих концах нити?
3. Почему оба груза имеют одинаковое ускорение?
4. Какие силы будут действовать на каждый из грузов? Начертите силовую диаграмму для груза, висящего слева. Начертите такую же диаграмму для груза, висящего справа.

Особенности проведения лабораторной работы:

Часть 1. Постоянная общая масса

В этой части лабораторной общая масса грузов будет оставаться постоянной, но груз будет перемещаться с одной стороны на другую, то есть изменяться будет разница масс между грузами слева и справа.

1. Установите машину Атвуда, как показано на рисунке выше. Убедитесь, что груз с большей массой располагается на высоте более 40 см от пола.
2. Подключите оптоэлектрический датчик.
3. Откройте график зависимости скорости от времени.
4. Возьмите несколько грузов общей массой 200 г в качестве m_2 и 200 г в качестве m_1 . Какое ускорение будет у грузов при таком сочетании масс? Занесите значения масс и ускорения в таблицу данных.
5. Переместите 5 г из массы m_2 в m_1 . Занесите новые значения масс в таблицу данных.
6. Расположите m_1 так высоко, насколько это возможно. Начните сбор данных. Остановите раскачивание грузов. Подождите 1 секунду и отпустите грузы. Поймайте падающий груз, прежде чем он упадет на пол, или другой груз, прежде чем он ударится о блок.
7. Выделите участок графика, на котором скорость возрастала равномерно. Подберите прямую $y=mt+b$ по полученным данным. Занесите значение углового коэффициента прямой в таблицу данных.
8. Продолжайте перемещать грузы из m_2 в m_1 с приращением 5 г, изменяя разницу между массами грузов, но оставляя постоянную общую массу. Повторите шаги 6-7 для каждой комбинации масс. Повторяйте этот шаг, пока не получите, как минимум, пять различных комбинаций.

Часть 2. Постоянная разница масс.

В этой части эксперимента разница между массами груза слева и справа будет оставаться постоянной, а общая масса увеличиваться.

9. Подвести груз массой в 120 г в качестве m_1 и массой 100 г в качестве m_2 .
10. Повторите шаг 6-7 для сбора данных и определения ускорения.

11. Продолжайте приращивать массы обоих грузов по 120 г, оставляя постоянную разницу в 20 г. Занесите конечные массы каждой комбинации в таблицу данных. Повторите шаги 6-7 для каждой комбинации. Повторяйте этот процесс, пока не получите, как минимум, пять различных комбинаций.

Таблица данных

Часть 1. Постоянная общая масса					
Испытание	m_1 (г)	m_2 (г)	Ускорение (m/c^2)	Δm (г)	m_T (г)
1					
2					
3					
4					
5					

Часть 1. Постоянная разница масс					
Испытание	m_1 (г)	M_2 (г)	Ускорение (m/c^2)	Δm (г)	m_T (г)
1					
2					
3					
4					
5					

Анализ:

1. В каждой комбинации вычислите разницу между m_1 и m_2 . Занесите результат в колонку Δm .
2. В каждой комбинации вычислите общую массу в граммах. Занесите результат в колонку m_T .

3. Постройте график зависимости ускорения от Δt , используя данные части 1. Проанализировав график, скажите, какая существует связь между разницей масс и ускорения в машине Атвуда.
4. Постройте график зависимости ускорения от общей массы, используя данные части 2. Проанализировав график, скажите, какая существует связь между общей массой и ускорением в машине Атвуда.
5. Выведите одно уравнение для определения ускорения в машине Атвуда, объединив результаты двух предыдущих шагов анализа.

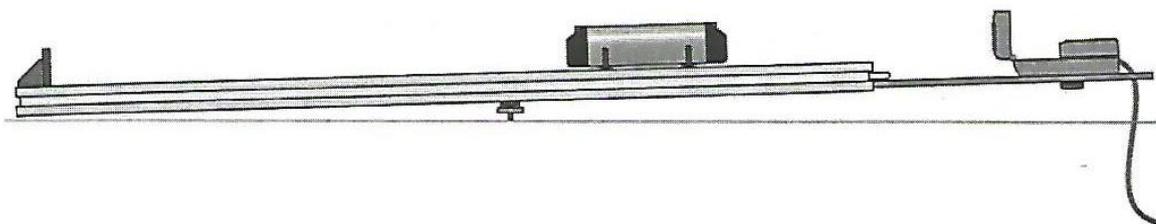
Дополнительно:

1. Начертите силовые диаграммы для m_1 и m_2 . Используя эти диаграммы, примените второй закон Ньютона к каждому из грузов. Сделайте допущение, что на оба груза влияет одинаковое натяжение и они имеют одинаковое ускорение. Используя два полученных уравнения, выведите уравнение для определения ускорения m_1 через m_1 , m_2 и g . Сравните полученное уравнение с уравнением в шаге 5 раздела «Анализ».
2. Для каждого из приведенных экспериментов рассчитайте ускорение, используя формулу второго закона Ньютона и массы использовавшихся грузов. Сравните полученные числа с экспериментальными результатами. Экспериментальные значения ускорения велики или малы? Почему?
3. С одной стороны машины Атвуда может быть подвешен груз с неизвестной массой. Неизвестную массу можно вычислить при помощи лабораторных измерений или необходимых вычислений.
4. Как измеряется сила направленная вверх к блоку, когда система грузов изменяет скорость? Почему? Проведите эксперимент, чтобы определить, как изменяется эта сила.
5. Как изменяется натяжение нити, когда грузы начинают двигаться? Изменяется ли оно вообще?

2.3. Изучение раздела «кинематика» при помощи лабораторных работ.

Лабораторная работа №5 «Определение ускорения свободного падения с помощью наклонной плоскости»

В данной лабораторной работе будет необходимо узнать, как изменяется ускорение катящегося мяча или тележки при изменении угла наклона плоскости. Затем обрабатывая полученные данные, вы сможете рассчитать ускорение на вертикальной наклонной плоскости, то есть ускорение свободного падения. Для определения ускорения понадобится датчик расстояния. Необходимо будет провести количественные измерения движения тележки, скатывающейся с наклонной плоскости под различными малыми углами.



Задачи:

1. Использовать датчик расстояния для измерения скорости и ускорения тележки, скатывающейся по наклонной плоскости.
2. Установить математическую зависимость ускорения тележки, скатывающейся по наклонной плоскости, от угла наклонной плоскости.
3. Определите значение ускорения свободного падения g , экстраполируя график зависимости ускорения от синуса угла наклона плоскости.
4. Определить допустимость экстраполяции графика зависимости ускорения от синуса угла наклонной плоскости.

Материалы и оборудование:

1. Компьютер;
2. Твердый шар диаметром приблизительно 8 см;
3. Интерфейс сбора данных Vernier;
4. Резиновый мяч аналогичного размера;
5. Программа Logger Pro;
6. Тележка;
7. Датчик расстояния;
8. Метровая линейка;
9. Наклонная плоскость;
10. Книги.

Предварительные вопросы:

1. Одним из приборов измерения времени, использованных Галилеем, был его собственный пульс. Бросьте резиновый мячик с высоты около 2 метров и попытайтесь сосчитать количество ударов сердца до того как мяч достигнет земли. С какой проблемой в измерения времени столкнулся Галилей?
2. Теперь измерьте падение мяча с высоты 2 метра, используя настенные или наручные часы. Существенно ли улучшались результаты?
3. Скатите твердый шар по плоскости, наклоненной под углом около 10° к горизонтали. Для измерения времени спуска шара используйте сначала свой пульс, а затем наручные часы.
4. Как вы считаете, возможно, ли было во времена Галилея получить данные, пригодные для любого из приведенных экспериментов? Почему?

Особенности проведения лабораторной работы:

1. Подключите датчик расстояния. Установите переключатель в положение **Track**.

2. Поместите книгу под одним из концов 1 – 2 метровой плоскости, чтобы получить небольшой угол между ней и горизонталью. Отрегулируйте контактные точки обоих концов наклонной плоскости так, чтобы расстояние x было в диапазоне 1 – 2 метров.
3. Расположите датчик расстояния на вершине наклонной плоскости таким образом, чтобы тележка не приближалась к нему на расстоянии меньше 0,15 м.
4. Держите тележку на наклонной плоскости на расстоянии примерно 0,15 м от датчика расстояния.
5. Начните сбор данных. Когда датчик расстояния начнет пощелкивать, отпустите тележку. Быстро уберите руку из зоны работы датчика расстояния. Возможно, вам придется отрегулировать положение и направление датчика расстояния несколько раз, прежде чем вы добьетесь правильного его расположения. Регулируйте положение проверяйте этот шаг, пока не получите почти постоянный угол наклона прямой на графике зависимости скорости от времени.
6. Logger Pro может подобрать прямую по части данных. Для начала отметьте, какой отрезок следует использовать, проведя курсором по графику, отмечая точки от начала и конца отрезка. Затем рассчитайте линейную регрессию по выбранным данным. Примените эту функцию для определения угла наклона отрезка на графике зависимости скорости от времени, используя данные, полученные за время свободного движения тележки. Определите ускорение тележки, используя подобранную прямую. Запишите значение ускорения в таблицу данных.
7. Повторите шаги 5 – 7 еще два раза.
8. Измерьте длину наклонной плоскости x , то есть расстояние между ее двумя контактными точками, как показано на рисунке выше.
9. Измерьте высоту h , то есть высоту книги (книг). Эти два измерения необходимы для определения угла наклона плоскости.

10. Приподнимите один из концов плоскости, поместив под него вторую книгу. Отрегулируйте положение книг так, чтобы расстояние x осталось таким же, как в предыдущем опыте.

11. Повторите шаги 5 – 10 с новым углом наклона плоскости.

12. Повторите шаги 5 – 11 с 3, 4 и 5 книгами.

Таблица данных

Данные с использованием тележки							
Количество книг	Высота книг, h (м)	Длина наклонной плоскости, x (м)	$\sin \alpha$	Ускорение			Среднее ускорение (м/с ²)
				Опыт 1 (м/с ²)	Опыт 2 (м/с ²)	Опыт 3 (м/с ²)	
1							
2							
3							
4							
5							

Анализ:

- Используя знания тригонометрии и значение x и h из таблицы данных, вычислите \sin угла наклона плоскости для каждой высоты. Обратите внимание, что x – это гипотенуза прямоугольного треугольника.
- Рассчитайте среднее ускорение для каждой высоты. Начертите график зависимости среднего ускорения от $\sin \alpha$ используйте для этого страницу 3 файла эксперимента или миллиметровую бумагу. Вычислите y при $\sin \alpha$, равном 1 по оси x для возможности экстраполяции графика.

3. Нарисуйте оптимальную прямую вручную или воспользуйтесь функцией подбора прямой в Logger Pro и определите угловой коэффициент. Коэффициент может быть использован для определения ускорения шара при любом угле наклона плоскости.
4. Продлите подобранную прямую на графике до значения $\sin \alpha = 1$ на горизонтальной оси и определите соответствующее значение ускорения.
5. Насколько экстраполированный результат соответствует общепринятому значению ускорения свободного падения?
6. Подумайте, можно ли проводить экстраполяцию для определения ускорения при угле 90° .

Дополнительно:

1. Воспользуйтесь датчиком расстояния для измерения параметров реального свободного падения мяча. Сравните свои экстраполированные результаты с данными измерения ускорения свободного падения.
2. Сравните свои результаты, полученные в ходе выполнения данной лабораторной работы, с другими данными измерения g .
3. Исследуйте, как значение g измеряется в различных точках земного шара. К примеру, как высота над уровнем моря влияет на значение g ? Какие еще факторы влияют на изменение этого ускорения в разных местах? Насколько может отличаться g в школе, в горах и в школе, находящейся на уровне моря?
4. Воспользуйтесь силовой схемой свободного падения тела для анализа сил, действующих на тележку или шар. Рассчитайте ускорение как функцию от угла наклона плоскости и сравните свои результаты с результатами эксперимента.

Лабораторная работа №6 «центростремительное ускорение на электропроигрывателе»

В ходе данной лабораторной работы будет необходимо проанализировать и исследовать центростремительное ускорение на электропроигрывающем устройстве. Для того чтобы проанализировать взаимосвязь центростремительного ускорения, скорости вращения и радиуса круговой траектории, необходимо использовать датчик ускорения (акселерометр), подключенный к проигрывателю

Задачи:

1. Определить центростремительное ускорение точек на диске проигрывателя.
2. Установить взаимосвязь между центростремительным ускорением, радиусом и скоростью вращением.
3. Определить направление центростремительного ускорения.

Материалы и оборудование:

1. Компьютер;
2. Изолента;
3. Интерфейс сбора данных Vernier;
4. Рейка;
5. Программа Logger Pro;
6. Груз массой 20 г с прорезью;
7. Датчик ускорения (акселерометр);
8. Уровень;
9. Проигрыватель со скоростью вращения $33 \frac{1}{3}$, 45, 78 об/мин.

Предварительные вопросы:

1. Положите груз массой 20 г на расстояние примерно 5 см от центра проигрывателя. Выберите скорость вращения $33 \frac{1}{3}$ об/мин и выключите проигрыватель. Пронаблюдайте за движением груза. Изменяется ли скорость груза или остается постоянной? Каково ускорение груза: неизменно, равно нулю или меняется? Если ускорение отлично от нуля, каково его направление?
2. Положите груз массой 20 г на расстояние прирно 5 см от центра проигрывателя. Выберите скорость вращения $33 \frac{1}{3}$ об/мин и выключите проигрыватель. Через некоторое время переключите скорость на 45 об/мин. Как изменится ускорение груза: уменьшится, увеличится или останется без изменений? Попробуйте предсказать математическую зависимость центростремительного ускорения от угловой скорости.

Особенности проведения лабораторно работы:

1. Подключите акселерометр к интерфейсу.
2. Затем обнулите показания акселерометра: в горизонтальном положении и в отсутствии вращения проигрывателя прибор должен показывать «0».
3. Положите акселерометр на стол таким образом, чтобы его стрелка находилась в горизонтальном положении.
4. В то время как датчик находится в состоянии покоя, нажмите «Ø Zero», чтобы установить нулевое состояние

Часть 1.

1. Каково направление центростремительного ускорения? Для того чтобы ответить на этот вопрос, необходимо понимать показания акселерометра, например, определять, какое направление является положительным по отношению к стрелке на приборе. В этой части

эксперимента вам предстоит научиться определять знак ускорения, двигая акселерометр в известном направлении ускорения.

2. Что означает увеличение скорости движения прямой в положительном направлении: положительное или отрицательное ускорение? Что означает снижение скорости движения в положительном направлении: положительное или отрицательное ускорение? Ответьте на вопросы, основываясь на определении понятий «положение», «скорость» и «ускорение». Запишите ответы в таблицу данных.
3. Положите акселерометр на стол таким образом, чтобы стрелка на приборе была в горизонтальном положении и указывала направо. Начните сбор данных. В начале эксперимента акселерометр должен быть неподвижен. Затем быстро передвиньте прибор на 30 см вперед по направлению стрелки. Другими словами, из состояния абсолютного покоя скорость акселерометра резко увеличивается, а затем так же резко уменьшается до полной его остановки. Все движения должны совершаться строго по линии стрелки.
4. Проанализируйте график зависимости ускорения от времени. Поскольку при движении по направлению стрелки скорость сначала резко возросла, а затем резко уменьшилась, как можно охарактеризовать такое ускорение – как положительное или отрицательное?

Часть 2.

5. Поставьте проигрыватель на ровную поверхность. При помощи уровня убедитесь, что пластинка расположена строго горизонтально. Закрепите интерфейс и счетчик на пластинку с помощью изолянта. Закрепите акселерометр ближе к внешнему краю пластинки таким образом, чтобы стрелка указывала на центр прямо на ось вращения пластинки. Необходимо также закрепить с помощью липкой ленты

кабель, соединяющий акселерометр и интерфейс сбора данных.
Установите скорость вращения пластинки на $33 \frac{1}{3}$ об/мин.

- б. Запрограммируйте интерфейс на сбор данных в удаленном режиме. а) убедитесь, что интерфейс, акселерометр и соединительные кабели надежно закреплены и не оторвутся во время вращения пластинки. б) Откройте краткие сведения о подготовке эксперименту. в) нажмите «Ок». Теперь можно отключить интерфейс от компьютера.

Прибор LabQuest

7. Теперь необходимо собрать данные о центростремительном ускорении при трех разных угловых скоростях.
 - а) Начните сбор данных.
 - б) Подождите 20 секунд.
 - с) Включите проигрыватель, скорость вращения которого составит $33 \frac{1}{3}$ об/мин.
 - д) Через 20 секунд увеличьте скорость вращения до 45 об/мин.
 - е) Подождите еще 20 секунд и увеличьте скорость до 78 об/мин.
 - ф) Через 20 секунд выключите проигрыватель и подождите, пока пластинка полностью не остановится.
 - г) Продолжите эксперимент в шаге 11.

Прибор LabPro

- а) Нажмите кнопку «Пуск» пока не загорится зеленый индикатор.
 - б) Подождите 20 секунд.
 - с) Включите проигрыватель, скорость вращения которого составит $33 \frac{1}{3}$ об/мин.
 - д) Через 20 секунд увеличьте скорость вращения до 45 об/мин.
 - е) Подождите еще 20 секунд и увеличьте скорость до 78 об/мин.
8. После завершения сбора данных подключите интерфейс к компьютеру. Проанализируйте график зависимости ускорения от времени.

9. Затем определите среднее значение центростремительного ускорения для каждого значения угловой скорости.
10. Увеличьте участок графика, где скорость вращения пластинки составила $33 \frac{1}{3}$ об/мин.
11. Рассчитайте среднее значение ускорения. Запишите полученные значения в таблицу данных.
12. Повторите шаг 11 при скорости вращения 45 и 78 об/мин. Запишите полученные данные.
13. Измерьте расстояние от центра акселерометра до центра проигрывателя и запишите полученные значения в таблицу данных.

Часть 3.

14. На данном этапе эксперимента вы увидите, как меняется центростремительное ускорение при изменении радиуса, в то время как скорость вращения остается неизменной (78 об/мин). Данные, полученные для скорости вращения, равные 78 об/мин, части второго эксперимента, послужат отправным пунктом.
15. Перепишите значение ускорения и радиуса из части 2 в первую строку таблицы данных части 3.
16. Переместите акселерометр примерно на 3 см ближе к центру поворотной платформы проигрывателя и закрепите его так, чтобы стрелка прибора указывала на центр. Измерьте расстояние от центра акселерометра до центра проигрывателя и запишите полученные данные в таблицу.
17. Установите скорость вращения на 78 об/мин.
18. Как и ранее, данные собираются при помощи удаленного интерфейса.
 - а) убедитесь, что интерфейс, акселерометр и соединительные кабели надежно закреплены и не оторвутся во время вращения пластинки.
 - б) откройте краткие сведения о подготовке эксперименту.
 - в) нажмите «Ок». Теперь можно отключить интерфейс от компьютера.

Прибор LabQest

Соберите данные об ускорении

- a) Начните сбор данных.
- b) Подождите 5 секунд.
- c) Включите проигрыватель.
- d) Через 25 секунд выключите проигрыватель.
- e) Продолжите эксперимент в шаге 23.

Прибор LabPro

Соберите данные об ускорении

- a) Нажмите кнопку «Пуск» пока не загорится зеленый индикатор.
 - b) Подождите 5 секунд.
 - c) Включите проигрыватель.
 - d) Через 25 секунд выключите проигрыватель.
19. После завершения сбора данных подключите интерфейс к компьютеру.
20. Проанализируйте график зависимости ускорения от времени.
21. Затем определите среднее значение центростремительного ускорения.
- a) Увеличьте участок графика, где скорость вращения пластинки составила 78 об/мин.
 - б) Рассчитайте среднее значение ускорения.
- Запишите полученные значения в таблицу данных.
22. Передвиньте акселерометр примерно на 3 см ближе к центру и закрепите его с помощью клейкой ленты, при этом стрелка прибора должна указывать в центр. Повторите процесс сбора данных для нового радиуса.

Таблица данных

Увеличение скорости в положительном направлении	
Уменьшение скорости в положительном направлении	
Ускорение в направлении стрелки	

Радиус (м)			
Угловая скорость		Радиус (м)	Центростремительное ускорение (м/с ²)
(об/мин)	(рад/с)		
33 1/3			
45			
78			

Угловая скорость (об/мин)			
Угловая скорость (рад/с)		Радиус (м)	Центростремительное ускорение (м/с ²)

Анализ:

1. Приведите значение угловой скорости из об/мин в рад/с. Примите во внимание, что один оборот = 2π рад. Запишите полученные значения в таблицу данных.
2. Начертите график зависимости центростремительного ускорения (ось у) от скорости вращения в квадрате (ось х).

3. Начертите прямую, проходящую через начало координат и построенные на графике точки. Как можно охарактеризовать наклон графика? Соответствует ли он характеристикам, зафиксированным приборами?
4. Начертите график зависимости центростремительного ускорения от радиуса.
5. Начертите прямую, проходящую через начало координат и построенные на графике точки. Как можно охарактеризовать наклон графика? Соответствует ли он характеристикам, полученным в ходе эксперимента? Примите во внимание, что записи рад/с и $1/\text{с}$ равнозначны, поскольку рад не имеет наименования.
6. Основываясь на полученных графиках, сделайте предположения относительно зависимости центростремительного ускорения, квадрата угловой скорости радиуса. Проведите проверку с помощью действий с наименованием.
7. Найдите подтверждение или опровержение выдвинутым предположениям в учебниках по физике.
8. Какой знак имеет значение ускорения, зафиксированного акселерометром? Если предположить, что знак ускорения совпадает с направлением стрелки, куда направлено центростремительное ускорение – наружу или вовнутрь?

Дополнительно:

Проанализируйте ускорение автомобиля при повороте за угол. Запишите значение ускорения при разной скорости.

Выводы по второй главе

В школьном курсе технологии при изучении раздела «техника» происходит много межпредметных связей с физикой. Интегрированные уроки по технологии и физике проводятся по связанным темам, как представлены во второй главе в виде разработанных лабораторных работ.

Интегрированные уроки технологии и физики способствуют повышению уровня успеваемости по данным предметам у учащихся основной школы при соблюдении следующих условий:

1. Систематическое и последовательное включение в процесс обучения интегрированные уроки по данным предметам;
2. Учет особенностей конкретной группы детей;
3. Обеспечение средств и условий для повышения уровня качества успеваемости учащихся в основной школе.

Заключение

Современную образовательную систему характеризуют дифференцированным подходом в обучении: все предметы изучаются в отдельности от реальной жизни. Именно по этой причине в последнее время в школьном обучении огромное внимание уделяют созданием межпредметных проектов, которые воплощаются в проведении интегрированных уроков, с помощью которых осуществляют синтезирование знаний по разным учебным дисциплинам. Результатом всего этого является новое качество, которое представляет собой неразрывный цельный багаж знаний.

Основными свойствами интегрированных уроков является синтетичность и универсальность. С его помощью можно посвятить ученика в конечные цели изучаемого материала не только одной темы, или раздела, а и всего материала в целом, быстрее включая его в познавательный, обучающий процесс. Самой эффективной в наше время считают форму воплощения межпредметных связей на практике, изучая комплексно проблемы школы – интегрированный урок. Специфика данного вида уроков заключается в том, что такие занятия проводит не один учитель, а два, а может и три, используя методику проведения такого типа уроков. Преждевременно определяют объем, а также глубину раскрытия изучаемого материала, следя за последовательностью в его изучении.

Сроками в изучении разных аспектов общей комплексной проблемы интегрированных дисциплин должен предшествовать обобщению, лишь в таком случае не нарушится логика изучаемого отдельного предмета. А, значит, такие уроки правильнее всего будет проводить после изучения детьми крупного раздела изучаемого предмета, либо же в конце всего учебного года. Учителя, участвующие в интегрированном уроке, имеют приблизительно одинаковое время для преподавания урока, но один из учителей, в зависимости от предмета, выбирается главным – ведущим.

Оценивание обучающей деятельности является специфичной: если учеником дается ответ с одного предмета, ему ставится оценка тоже по одному предмету; если отвечал одновременно по двум предметам или в случае обобщения ребенком знаний по смежным предметам, тогда оценку выставляют по обеим дисциплинам.

Что касается межпредметных связей, можно сказать то, что они являются дидактической основой междисциплинарных программ, так как влияют на принципы отбора содержания и организации образовательного процесса.

Однако существует ряд проблем, связанных с взаимодействием учителей, их знаниями по использованию межпредметных связей и готовностью к их осуществлению. Успешность решения данных проблем будет способствовать эффективной реализации междисциплинарных программ в условиях современной школы.

В школьном курсе технологии при изучении раздела «техника» имеются множество межпредметных связей с физикой. Интегрированные уроки по технологии и физике надо проводить по связанным темам.

Интегрированные уроки технологии и физики способствуют повышению уровня успеваемости по данным предметам у учащихся основной школы при соблюдении следующих условий:

1. систематическое и последовательное включение в процесс обучения интегрированных уроков по данным предметам;
2. учет особенностей конкретной группы детей;
3. обеспечение средств и условий для повышения уровня качества успеваемости учащихся в основной школе.

Цели и задачи, поставленные в работе, были выполнены.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

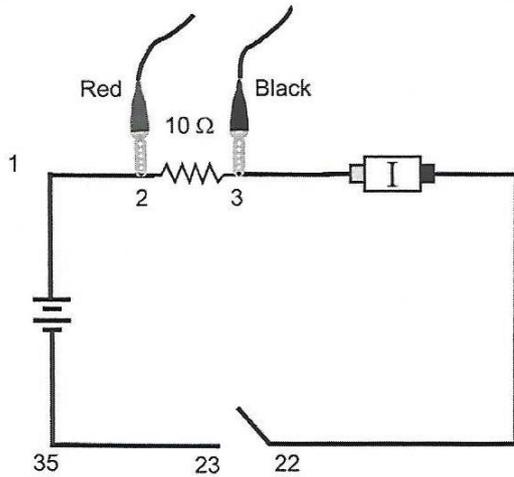
1. Андреев М. Интегративные тенденции в обучении. – София: Народна просвіта, 1986 – 176 с.
2. Бахарева Л.Н. Интеграция учебных занятий в начальной школе на краеведческой основе// Начальная школа. -1991.- № 8
3. Бим-Бад Б.М. Педагогический энциклопедический словарь. — М., 2002. С. 140
4. Боярчук В.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения. -Вологда, 1988.
5. Браже Т.Г. Интеграция предметов в современной школе. //Литература в школе. № 5, 1996Генике Е.А. Чапко Е.Е. Как построить интегрированный курс // География в школе. – 1994. - № 4. – С. 40 – 43.
6. Бурцева Н. М. Межпредметные связи как средство формирования ценностного отношения учащихся к физическим знаниям: СПб., 2001 231 с.
7. Гурьев А.И. Межпредметные связи теория и практика // Наука и образование. - 1998. - № 2.
8. Данилюк А.Я. Метаморфозы и перспективы интеграции в образовании. //Педагогика. №2, 1998.
9. Данилюк А.Я. Учебный предмет как интегрированная система. // Педагогика, №4, 1997.
10. Жигарева Е.Б. Три кита успеха. - Биология в школе № 8 2007г.
- 11.Зверев, И.Д. Взаимная связь учебных предметов Текст. / И.Д. Зверев. - М.: Знание, 1977. -61 с.

12. История педагогики и образования / Под ред. А.И. Пискунова. - М., 2003; Цирульников А.М. История образования в портретах и документах: Учеб. пособие для студ. пед. заведений. М., 2001
13. Казакевич, В. М. ТЕХНОЛОГИЯ Программа 5–8 (8+) 9 классы / В. М. Казакевич, Г. В. Пичугина, Г. Ю. Семенова. – М. : Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ», 2015. – 24-28 с.
14. Колесникова, М. В. Интегрированные уроки технологии в рамках ФГОС / М. В. Колесникова, А. В. Комоско. // Открытый урок. Первое сентября. – 2014. – . – С. 5.
15. Коложвари И., Сеченикова Л. Как организовать интегрированный урок? // Народное образование 1996, № 1.
16. Колягин Ю.М. Алексенко О.Л. Интеграция школьного обучения // Начальная школа. – 1990. - № 9. – С. 28 – 31.
17. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. – М.: Наука, 1975. – 720с.
18. Кудрявцев Ю.Н. Межпредметная связь технологии и физики. Непрерывное образование учителя технологии. Материалы международной заочной научно-практической конференции (4 сентября 2006 г), Ульяновск, 2006, с. 76.
19. Лысюк, Ю. В. Межпредметные связи в образовательной области «Информатика» / Ю. В. Лысюк. – Магнитогорск : Магнитогорский Государственный Университет имени Г.И. Носова, 2015. – 8 с.
20. Ляшина В.Н. Интегрированные уроки – одно из средств привития интереса к учебным предметам // Начальная школа. – 1995. - № 10 – 11. – С. 21 – 25.
21. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения,-М.: Просвещение, 1988,- 192 с.
22. Малькова З.А., Вульфгон Б.Л. Современная школа и педагогика в капиталистических странах: Учебное пособие для пединститутов. – М.:

23. Монахова Г.А. Образование как рабочее поле интеграции // Педагогика, №5, 1997
24. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/658473>, свободный. – Загл. с экрана.
25. Сухаревская Е.Ю. Технология интегрированного урока. - «Учитель». Просвещение, 1975. – 268 с.
26. Терешина, Н. Н. Технология интегрированного обучения / Н. Н. Терешина. // Открытый урок. Первое сентября. – 2014. – . – С. 4.
27. Усова, А.В. Сущность, значение. Основные направления в осуществлении межпредметных связей / А.В. Усова // Совершенствование процесса обучения физике в средней школе. Вып. 3. - Челябинск, 1973. - С. 3-7.
28. Ушинский К.Д. Педагогические сочинения. В 6-ти томах. / Сост. С.Ф. Егоров. – М.: Педагогика. 1989.
29. Федорец Г.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения. -Л., 1983.
30. Федорова В.Н., Кирюшкин Д.М. Межпредметные связи. М.: Педагогика, 1972, 150 с
31. Юркевич В.С. К вопросу о познавательной потребности у школьников. М.; Просвещение, 1986.

ПРИЛОЖЕНИЯ

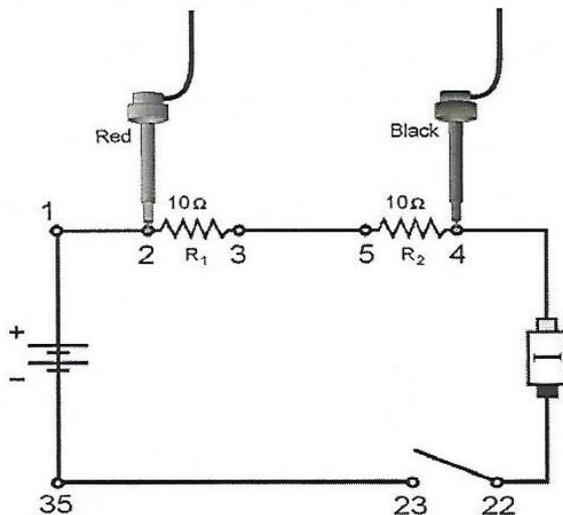
Приложение А



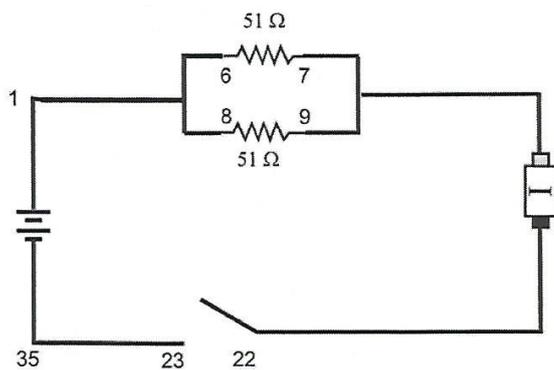
Приложение Б

	Наклон кривой регрессии (В/А)	Отрезок Y кривой регрессии (В)
Резистор ____ Ом		
Резистор ____ Ом		
Лампочка (первые 3 точки)		
Лампочка (первые 10 точек)		

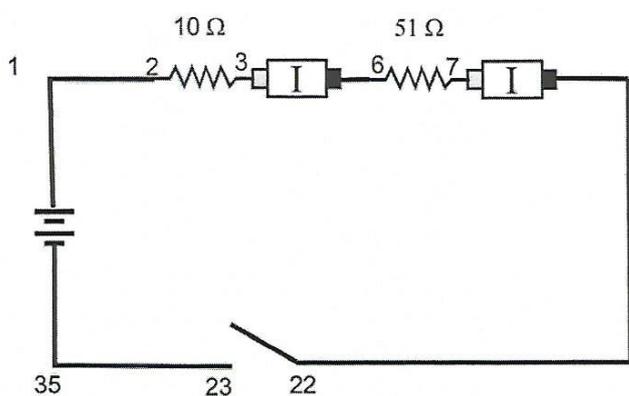
Приложение В



Приложение Г



Приложение Д



Приложение Е

