



МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ Г. УЛЬЯНОВСКА
«ГИМНАЗИЯ №30 ИМ. ЖЕЛЕЗНОЙ ДИВИЗИИ»



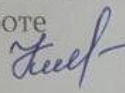
ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО:

на заседании Педагогического совета МБОУ
«Гимназия №30 им. Железной Дивизии»,
протокол № 9 от 26.05.2022 г.

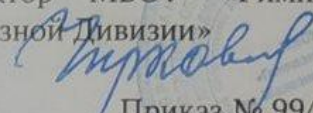
СОГЛАСОВАНО:

заместитель директора по учебно-
воспитательной работе

 О.М. Князькина
26.05.2022 г.

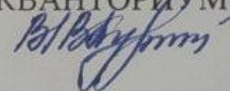
УТВЕРЖДАЮ:

директор МБОУ «Гимназия №30 им.
Железной Дивизии»


Н.А. Чирковская
Приказ № 99/1 от 26.05.2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

заместитель директора по ВР, руководитель
технопарка «КВАНТОРИУМ»


В.В. Курганов
26.05.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«Экспериментарий по физике»**

Учебный год: 2022-2023 учебный год
Направление: общеинтеллектуальное
Возраст обучающихся: 12-15 лет (7-9 классы)
Срок реализации: 3 года
Количество часов: в год - 34 часа; в неделю - 1 час

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «ЭКСПЕРИМЕНТАРИЙ ПО ФИЗИКЕ» (далее – Программа) создана с учётом социального заказа общества и новых Федеральных государственных образовательных стандартов общеобразовательных школ России и требований к оформлению образовательных программ, спецкурсов и курсов внеурочной деятельности в общеобразовательных учреждениях для предоставления образовательных услуг обучающимся в возрасте с 12 до 15 лет.

1.1. Нормативные документы:

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- ✓ Федеральный Закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79) (далее – ФЗ № 273);
- ✓ Основная образовательная программа МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии»;
- ✓ Рабочая программа воспитания МБОУ «Гимназия № 30 им. Железной Дивизии» на 2020-2025 гг.;
- ✓ Положение о детском технопарке «КВАНТОРИУМ» на базе МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии»;
- ✓ Положение об организации внеурочной деятельности в муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Гимназия № 30 им. Железной Дивизии».

1.2. Цели и задачи обучения в рамках реализации Программы

Целями программы являются: формирование устойчивых знаний по курсу физики, необходимых для применения в практической деятельности, постановки опытов, решения задач, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.

Данные цели реализуются через поставленные **задачи**:

- ✓ подготовка учащихся к изучению систематического курса физики;
- ✓ формирование и развитие основ читательской компетенции;
- ✓ использование информационных технологий для решения задач (поиска необходимой информации, оформления результатов работы);
- ✓ формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;
- ✓ формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- ✓ формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;
- ✓ воспитание инициативной, ответственной, целеустремленной личности, умеющей применять, полученные знания и умения в собственной практике.

1.3. Общая характеристика курса внеурочной деятельности

Реализация Программы «ЭКСПЕРИМЕНТАРИЙ ПО ФИЗИКЕ» осуществляется в рамках реализации общеинтеллектуального направления деятельности детского технопарка «КВАНТОРИУМ» на базе МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии».

Актуальностью и целесообразностью данной программы выступает её способность стимулировать высокую активность самих обучающихся, мотивировать их сознательную деятельность исходя из принципа осознанной перспективы, позволяющего задействовать личностно-смысловую (рефлексивную) позицию обучающегося путем включения механизмов познания (самоанализ, самопроектирование и самоуправление).

Физика обладает огромным гуманитарным потенциалом, она активно формирует интеллектуальные и мировоззренческие качества личности. Дифференциация предполагает такую организацию процесса обучения, которая учитывает индивидуальные особенности учащихся, их способности и интересы, личностный опыт. Дифференциация обучения физике позволяет, с одной стороны, обеспечить базовую подготовку, с другой — удовлетворить потребности каждого, кто проявляет интерес и способности к предмету и выходит за рамки изучения физики в школьном курсе.

Опираясь на индивидуальные образовательные запросы и способности каждого ребенка при реализации программы внеурочной деятельности по физике "ЭКСПЕРИМЕНТАРИЙ ПО ФИЗИКЕ" можно достичь основной цели - развить у обучающихся стремление к дальнейшему самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности, познавательной активности.

Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности в современном учебном процессе по физике, ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки.

Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у учащихся умение самостоятельно работать, думать, экспериментировать в условиях школьной лаборатории, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определённым вопросам. Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию.

Содержание занятий внеурочной деятельности представляет собой введение в мир экспериментальной физики, в котором учащиеся станут исследователями и научатся познавать окружающий их мир, то есть освоят основные методы научного познания.

В условиях реализации образовательной программы широко используются методы учебного, исследовательского, проблемного эксперимента. Ребёнок в процессе познания, приобретая чувственный

(феноменологический) опыт, переживает полученные ощущения и впечатления. Эти переживания пробуждают и побуждают процесс мышления. Специфическая форма организации позволяет учащимся ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Дети получают профессиональные навыки, которые способствуют дальнейшей социальной адаптации в обществе.

Программа «ЭКСПЕРИМЕНТАРИЙ ПО ФИЗИКЕ» основана на активной деятельности детей, направленной на зарождение, накопление, осмысление и некоторую систематизацию физической информации.

Данная программа педагогически целесообразна, т.к. она обеспечивает разностороннюю пропедевтику физики, позволяет использовать в индивидуальном познавательном опыте ребенка различные составляющие его способностей; большое внимание уделяется формированию навыков выполнения творческих и лабораторных работ, решению углубленных задач по физике, что способствует формированию у обучающихся практических и исследовательских навыков.

1.4. Место Программы в учебном плане гимназии

Курс обучения по Программе «ЭКСПЕРИМЕНТАРИЙ ПО ФИЗИКЕ» рассчитан на 3 года обучения (102 часа) и предназначен для учащихся в возрасте 13-16 лет (7-9 класс). Форма обучения – очная. Организация образовательной деятельности осуществляется в соответствии с учебным планом Программы. Состав группы учащихся постоянный. Периодичность занятий – 1 раз в неделю. Продолжительность занятий – 1 академический час.

Данная программа разработана с учетом специфики образовательного процесса МБОУ «Гимназия №30 им.Железной Дивизии» и реализации программ естественнонаучного и технического направления на базе детского технопарка «КВАНТОРИУМ». Программа ориентирована на формирование у учащихся компетенций, необходимых личностного развития, самореализации в современном обществе и формирования культурных ценностей.

Программа базируется на принципах интегративности, научности, наглядности, соответствия обучения возрастным и индивидуальным особенностям обучающихся, связи теории с практикой.

Основу отбора содержания Программы составляет системно-деятельностный подход, в соответствии с которым учащиеся должны научиться выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, организовывать совместную активную образовательную деятельность на основе проектного и группового обучения, осваивать знания и умения, составляющие достаточную базу для участия в исследовательской, проектной, поисковой деятельности с представлением результатов деятельности на конференциях, семинарах.

На занятиях по данному курсу большая роль отводится индивидуальной работе учащихся, дидактическими целями которой являются: закрепление, углубление, расширение и систематизация знаний, полученных во время аудиторных занятий, самостоятельное овладение новыми методиками изучения организма человека, формирование умений и навыков самостоятельного интеллектуального труда, самостоятельности мышления. Индивидуальная

работа строится с учетом интересов и потребностей учащихся, уровня их развития. Такая работа требует от учащегося организационной самостоятельности, развивает когнитивные и творческие способности, формирует мотивацию, волю и характер ученика.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате занятий по программе у учащихся должны быть получены следующие личностные, метапредметные и предметные результаты:

2.1. Личностные результаты:

В сфере **личностных** универсальных учебных действий учащихся:

- ✓ учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;
- ✓ ориентация на понимание причин успеха во внеучебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи;
- ✓ способность к самооценке на основе критериев успешности внеучебной деятельности;

Обучающийся получит возможность для формирования:

- ✓ внутренней позиции школьника на уровне положительного отношения к школе, понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов и предпочтении социального способа оценки знаний;
- ✓ выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
- ✓ устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения задач.

2.2. Метапредметные результаты:

В сфере **регулятивных** универсальных учебных действий учащихся:

- ✓ планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;
- ✓ учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;
- ✓ осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- ✓ оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи и задачной области;
- ✓ адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей;
- ✓ различать способ и результат действия.

Обучающийся получит возможность научиться:

- ✓ в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- ✓ проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- ✓ самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и

вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия.

В сфере **познавательных** универсальных учебных действий учащихся:

- ✓ осуществлять поиск необходимой информации для выполнения внеучебных заданий с использованием учебной литературы и в открытом информационном пространстве, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), контролируемом пространстве Интернета;
- ✓ осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ;
- ✓ строить сообщения, проекты в устной и письменной форме;
- ✓ проводить сравнение и классификацию по заданным критериям;
- ✓ устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;
- ✓ строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;

Обучающийся получит возможность научиться:

- ✓ осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;
- ✓ записывать, фиксировать информацию об окружающих явлениях с помощью инструментов ИКТ;
- ✓ осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме;
- ✓ осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- ✓ строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- ✓ могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознания деятельности по решению задачи.

В сфере **коммуникативных** универсальных учебных действий учащихся:

- ✓ адекватно использовать коммуникативные, прежде всего – речевые, средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое сообщение, владеть диалогической формой коммуникации, используя, в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения;
- ✓ допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии;
- ✓ учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- ✓ формулировать собственное мнение и позицию;
- ✓ договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;

Обучающийся получит возможность научиться:

- ✓ учитывать и координировать в сотрудничестве отличные от собственной

позиции других людей;

- ✓ учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- ✓ понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- ✓ аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- ✓ задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- ✓ осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

2.3. Предметные результаты:

- ✓ ориентироваться в явлениях и объектах окружающего мира, знать границы их применимости;
- ✓ понимать определения физических величин и помнить определяющие формулы;
- ✓ понимать каким физическим принципам и законам подчиняются те или иные объекты и явления природы;
- ✓ знание модели поиска решений для задач по физике;
- ✓ знать теоретические основы математики.
- ✓ примечать модели явлений и объектов окружающего мира;
- ✓ анализировать условие задачи;
- ✓ переформулировать и моделировать, заменять исходную задачу другой;
- ✓ составлять план решения;
- ✓ выдвигать и проверять предлагаемые для решения гипотезы;
- ✓ владеть основными умственными операциями, составляющими поиск решения задачи.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебный план

7 класс:

Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся на уровне основного общего образования.

Основные направления воспитательной деятельности:

1. Гражданское воспитание.
2. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности;
3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей;
4. Приобщение детей к культурному наследию (Эстетическое воспитание);
5. Популяризация научных знаний среди детей (Ценности научного познания);

6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья;
7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение;
8. Экологическое воспитание.

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети Интернет:

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (school-collection.edu.ru);
2. Российская электронная школа (resh.edu.ru);
3. электронные учебники;
4. экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты(статические кадры экрана) в динамике);
5. видео ролики;
6. мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

N п/ п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля	Учёт РПВ	ЭОР
		Всего	Теория	Практика			
1	2	3	4	5	6		
1.	Введение	1	1	0		5	1
2.	Роль эксперимента в жизни человека	3	2	1	Лабораторная работа	5	1, 2, 4, 5, 6
3.	Механика	8	5	3	Лабораторная работа	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
4.	Гидростатика	12	9	3	Лабораторная работа	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
5.	Статика	10	5	5	Лабораторная работа	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
	Итого:	34	22	12			

8 класс:

Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся на уровне основного общего образования.

Основные направления воспитательной деятельности:

1. Гражданское воспитание.
2. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности;
3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей;
4. Приобщение детей к культурному наследию (Эстетическое воспитание);
5. Популяризация научных знаний среди детей (Ценности научного познания);

6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья;
7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение;
8. Экологическое воспитание.

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети Интернет:

7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (school-collection.edu.ru);
8. Российская электронная школа (resh.edu.ru);
9. электронные учебники;
10. экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты(статические кадры экрана) в динамике);
11. видео ролики;
12. мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

N п/ п	Название раздела, те- мы	Количество часов			Формы контроля	Учёт РПВ	ЭОР
		Всего	Теория	Практика			
1	2	3	4	5	6		
1.	Введение	1	1	0		5	1
2.	Тепловые явления	12	5	7	Лабораторная работа	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
3.	Электрические явления	8	6	2	Лабораторная работа	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
4.	Электромагнитные яв- ления	3	3	0	Лабораторная работа	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
5.	Оптические явления	7	4	3	Лабораторная работа	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
6.	Человек и природа	3	3	0	Итоговый проект	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
	Итого:	34	22	12			

9 класс:

Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся на уровне основного общего образования.

Основные направления воспитательной деятельности:

1. Гражданское воспитание.
2. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности;
3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей;
4. Приобщение детей к культурному наследию (Эстетическое воспитание);

5. Популяризация научных знаний среди детей (Ценности научного познания);
6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья;
7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение;
8. Экологическое воспитание.

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети Интернет:

13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (school-collection.edu.ru);
14. Российская электронная школа (resh.edu.ru);
15. электронные учебники;
16. экранные видео лекции, Screencast (экранные видео - записываются скриншоты(статические кадры экрана) в динамике);
17. видео ролики;
18. мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

N п/ п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля	Учёт РПВ	ЭОР
		Всего	Теория	Практика			
1	2	3	4	5	6		
1.	Введение	1	1	0		5	1
2.	Кинематика	7	4	3	Лабораторная работа	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
3.	Динамика	8	4	4	Лабораторная работа	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
4.	Импульс. Закон сохранения импульса	3	2	1	Лабораторная работа	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
5.	Статика	2	1	1	Лабораторная работа	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
6.	Механические колебания и волны	3	3	0	Лабораторная работа	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
7.	Электромагнитные колебания и волны	2	0	2	Эксперимент	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
8.	Оптика	4	1	3	Лабораторная работа	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
9.	Физика атома и атомного ядра	3	1	2	Итоговый проект	5, 7	1, 2, 4, 5, 6
	Итого:	33	17	16			

3.2. Содержание программы:

7 класс:

Введение. Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности.

Роль эксперимента в жизни человека.

Теория: Изучить основы теории погрешностей. Погрешности прямых и косвенных измерений, максимальная погрешность косвенных измерений, учет погрешностей измерений при построении графиков. Представление результатов измерений в форме таблиц и графиков.

Практика: Основы теории погрешностей применять при выполнении экспериментальных задач, практических работ.

Характеристика основных видов деятельности:

Приводить примеры объектов изучения физики (физические явления, физическое тело, вещество, физическое поле). Наблюдать и анализировать физические явления (фиксировать изменения свойств объектов, сравнивать их и обобщать). Познакомиться с экспериментальным методом исследования природы (воспроизводить, фиксировать изменения свойств объекта, анализировать. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных.

Механика.

Теория: Равномерное и неравномерное движение. Графическое представление движения. Решение графических задач, расчет пути и средней скорости неравномерного движения. Понятие инерции и инертности. Центробежная сила. Применение данных физических понятий в жизнедеятельности человека. Сила упругости, сила трения.

Практика: Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины. Определение коэффициента трения на трибометре. Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления.

Характеристика основных видов деятельности:

Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям. Определение свойств приборов по чертежам и моделям. Анализ возникающих проблемных ситуаций. Изображать систему координат, выбирать тело отсчёта и связывать его с системой координат. Использовать систему координат для изучения прямолинейного движения тела. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Выполнение заданий по усовершенствованию приборов. Разработка новых вариантов опытов. Разработка и проверка методики экспериментальной работы. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

Гидростатика.

Теория: Закон Архимеда, Закон Паскаля, гидростатическое давление, сообщающиеся сосуды, гидравлические машины.

Практика: задачи: выталкивающая сила в различных системах; приборы в задачах (сообщающиеся сосуды, гидравлические машины, рычаги, блоки). Экспериментальные задания: 1) измерение силы Архимеда, 2) измерение момента силы, действующего на рычаг, 3) измерение работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока.

Характеристика основных видов деятельности:

Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям. Определение свойств приборов по чертежам и моделям. Анализ возникающих проблемных ситуаций. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Подготовка сообщений и докладов. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

Статика.

Теория: Блок. Рычаг. Равновесие твердых тел. Условия равновесия. Момент силы.

Правило моментов. Центр тяжести. Исследование различных механических систем. Комбинированные задачи, используя условия равновесия.

Практика: Изготовление работающей системы блоков.

Характеристика основных видов деятельности:

Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям. Определение свойств приборов по чертежам и моделям. Анализ возникающих проблемных ситуаций. Наблюдать действие простых механизмов. Познакомиться с физической моделью «абсолютно твёрдое тело». Решать задачи на применение условия (правила) равновесия рычага. Применять условие (правило) равновесия рычага для объяснения действия различных инструментов, используемых в технике и в быту. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Выполнение заданий по усовершенствованию приборов. Разработка новых вариантов опытов. Разработка и проверка методики экспериментальной работы.

Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Подготовка сообщений и докладов. Осуществляют самооценку, взаимооценку деятельности. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

Тепловые явления.

Тепловое расширение тел. Процессы плавления и отвердевания, испарения и конденсации. Теплопередача. Влажность воздуха на разных континентах.

Демонстрации: 1. Наблюдение таяния льда в воде. 2. Скорости испарения различных жидкостей. 3. Тепловые двигатели будущего.

Лабораторные работы: 1. Изменения длины тела при нагревании и охлаждении. 2. Отливка парафинового солдатика. 3. Наблюдение за плавлением льда 4. От чего зависит скорость испарения жидкости? 5. Наблюдение теплопроводности воды и воздуха.

Характеристика основных видов деятельности:

Самостоятельно формулируют познавательную задачу. Умеют с помощью вопросов добывать недостающую информацию. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов.

Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Выполнение заданий по усовершенствованию приборов. Разработка новых вариантов опытов. Разработка и проверка методики экспериментальной работы. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

Электрические явления.

Микромир. Модели атома, существовавшие до начала XIX. История открытия и действия гальванического элемента. История создания электрофорной машины. Опыт Вольты. Электрический ток в электролитах.

Демонстрации: 1. Модели атомов. 2. Гальванические элементы. 3. Электрофорной машины. 4. Опыты Вольты и Гальвани.

Лабораторные работы: 1. Создание гальванических элементов из подручных средств. 2.

Электрический ток в жидкостях создания «золотого ключика» .

Характеристика основных видов деятельности:

Управляют своей познавательной и учебной деятельностью посредством постановки целей, планирования, контроля, коррекции своих действий и оценки успешности усвоения. Сравнивают способ и результат своих действий с образцом – листом сопровождения. Обнаруживают отклонения. Обдумывают причины отклонений. Осуществляют самоконтроль и взаимоконтроль.

Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование.

Электромагнитные явления.

Магнитное поле в веществе. Магнитная аномалия. Магнитные бури. Разновидности электроизмерительных приборов. Разновидности электродвигателей.

Демонстрации: 1. Наглядность поведения веществ в магнитном поле. 2. Презентации о магнитном поле Земли и о магнитных бурях. 3. Демонстрация разновидностей электроизмерительных приборов. 4. Наглядность разновидностей электродвигателей.

Лабораторные работы: 1. Исследование различных электроизмерительных приборов.

Характеристика основных видов деятельности:

Управляют своей познавательной и учебной деятельностью посредством постановки целей, планирования, контроля, коррекции своих действий и оценки успешности усвоения. Сравнивают способ и результат своих действий с образцом – листом сопровождения. Обнаруживают отклонения. Обдумывают причины отклонений. Осуществляют самоконтроль и взаимоконтроль.

Оптические явления.

Источники света: тепловые, люминесцентные, искусственные. Изготовление камеры - обскура и исследование изображения с помощью модели. Многократное изображение предмета в нескольких плоских зеркалах. Изготовить перископ и с его помощью провести наблюдения. Практическое использование вогнутых зеркал. Зрительные иллюзии, порождаемые преломлением света. Миражи. Развитие волоконной оптики. Использование законов света в технике.

Демонстрации: 1. Различные источники света. 2. Изображение предмета в нескольких плоских зеркалах. 3. Изображение в вогнутых зеркалах. 4. Использование волоконной оптики.

5. Устройство фотоаппаратов, кинопроекторов, калейдоскопов.

Лабораторные работы: 1. Изготовление камеры - обскура и исследование изображения с помощью модели. 2. Практическое применение плоских зеркал. 3. Практическое использование вогнутых зеркал. 4. Изготовление перископа и наблюдения с помощью модели.

Характеристика основных видов деятельности:

Управляют своей познавательной и учебной деятельностью посредством постановки целей, планирования, контроля, коррекции своих действий и оценки успешности усвоения. Выделяют и формулируют познавательную цель. Выделяют количественные характеристики объектов, заданные словами. Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий. Осознают свои действия. Имеют навыки конструктивного общения в малых группах.

Человек и природа

Автоматика в нашей жизни. Примеры использования автоматических устройств в науке, на производстве и в быту. Средства связи. Радио и телевидение. Альтернативные источники энергии. Виды электростанций. Необходимость экономии природных ресурсов и использования, новых экологических и безопасных технологий. Наука и безопасность людей.

Демонстрации: 1. фотоматериалы и слайды по теме.

Лабораторные работы: 1. Изучение действий средств связи, радио и телевидения.

Характеристика основных видов деятельности:

Самостоятельно формулируют познавательную задачу. Умеют (или

развивают) способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию.

9 класс

Кинематика

Способы описания механического движения. Система отсчета. Прямолинейное движение. Прямолинейное равномерное движение по плоскости. Перемещение и скорость при равномерном прямолинейном движении по плоскости. Относительность движения. Сложение движений. Принцип независимости движений.

Криволинейное движение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения. Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности.

Лабораторные работы:

Изучение движения свободно падающего тела. Изучение движения по окружности.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

Определение скорости равномерного движения при использовании тренажера «беговая дорожка».

Историческая реконструкция опытов Галилея по определению ускорения свободного падения тел.

Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений. Применение свободного падения для измерения реакции человека. Расчет траектории движения персонажей рассказов Р.Распэ.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Динамика

Инерциальные системы отсчета. Сила. Законы Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил. Движение системы связанных тел. Динамика равномерного движения материальной точки по окружности.

Классы сил. Закон всемирного тяготения. Движение планет. Искусственные спутники. Солнечная система. История развития представлений о Вселенной. Строение и эволюция Вселенной.

Лабораторные работы:

Измерение массы тела с использованием векторного разложения силы.

Изучение кинематики и динамики равноускоренного движения (на примере машины Атвуда).

Изучение трения скольжения.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

Историческая реконструкция опытов Кулона и Амонтона по определению величины силы трения скольжения.

Первые искусственные спутники Земли.

Как отличаются механические процессы на Земле от механических процессов в космосе? Тела Солнечной системы.

Открытия на кончике пера.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Импульс. Закон сохранения импульса

Импульс. Изменение импульса материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

Реактивное движение в природе.

Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Статика

Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Простые механизмы.

Лабораторные работы:

Определение центров масс различных тел (три способа).

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

Применение простых механизмов в строительстве: от землянки до небоскреба. Исследование конструкции велосипеда.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Механические колебания и волны

Механические колебания. Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический и пружинный маятники. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны. Длина и скорость волны. Звук.

Лабораторные работы:

Изучение колебаний нитяного маятника.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

Струнные музыкальные инструменты. Колебательные системы в природе и технике.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Электромагнитные колебания и волны

Переменный электрический ток. Колебательный контур. Вынужденные и свободные ЭМ колебания.

ЭМ волны и их свойства.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние ЭМ излучений на живые организмы.

Изготовление установки для демонстрации опытов по ЭМИ. Электромагнитное излучение СВЧ-печи.

Историческая реконструкция опытов Ампера.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Оптика

Источники света. Действия света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Закон преломления света на плоской границе двух однородных прозрачных сред. Преломление света в призме. Дисперсия света. Явление полного внутреннего отражения. Линзы. Тонкие линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз и зрение. Оптические приборы.

Лабораторные работы:

Экспериментальная проверка закона отражения света. Измерение показателя преломления воды.

Измерение фокусного расстояния собирающей линзы.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

История исследования световых явлений. Историческая реконструкция телескопа Галилея. Изготовление калейдоскопа.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

Физика атома и атомного ядра

Строение атома. Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры.

Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Строение атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Альфа- и бета-распады. Правила смещения.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Источники энергии Солнца и звезд.

Регистрация ядерных излучений. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Дозиметрия. Экологические проблемы ядерной энергетики.

Примерные темы проектных и исследовательских работ:

История изучения атома. Измерение КПД солнечной батареи.

Невидимые излучения в спектре нагретых тел.

Характеристика основных видов деятельности: чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

4. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 класс:

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Дата	
			План	факт
1	2	3	4	5
1	Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности.	1		
2	Система единиц, понятие о прямых и косвенных измерениях	1		
3	Физический эксперимент. Виды физического эксперимента. Погрешность измерения. Виды погрешностей измерения. Расчёт погрешности измерения.	1		
4	Лабораторная работа «Измерение объема твердого тела». Правила оформления лабораторной работы.	1		
5	Равномерное и неравномерное движения.	1		
6	Графическое представление движения.	1		
7	Решение графических задач, расчет пути и средней скорости неравномерного движения.	1		
8	Понятие инерции и инертности. Центробежная сила. Применение данных физических понятий в жизнедеятельности человека.	1		
9	Сила упругости, сила трения	1		
10	Лабораторная работа «Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины».	1		
11	Лабораторная работа «Определение коэффициента трения на трибометре».	1		
12	Лабораторная работа «Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления».	1		
13	Плотность. Задача царя Герона.	1		
14	Решение задач повышенной сложности на расчет плотности вещества.	1		
15	Решение задач повышенной сложности на расчет плотности вещества.	1		
16	Давление жидкости и газа. Закон Паскаля.	1		
17	Сообщающиеся сосуды.	1		
18	Лабораторная работа «Изготовление модели фонтана»	1		
19	Лабораторная работа «Изготовление модели фонтана»	1		
20	Закон Паскаля. Давление в жидкостях и газах.	1		

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Дата	
			План	факт
1	2	3	4	5
	Гидравлические машины. Сообщающиеся сосуды.			
21	Выталкивающая сила. Закон Архимеда.	1		
22	Лабораторная работа «Выяснение условия плавания тел».	1		
23	Блок задач на закон Паскаля, закон Архимеда.	1		
24	Блок задач на закон Паскаля, закон Архимеда.	1		
25	Блок. Рычаг.	1		
26	Равновесие твердых тел. Условия равновесия. Момент силы. Правило моментов.	1		
27	Центр тяжести. Исследование различных механических систем.	1		
28	Комбинированные задачи, используя условия равновесия.	1		
29	Комбинированные задачи, используя условия равновесия.	1		
30	Работа над проектом «Блоки». Лабораторная работа «Изготовление работающей системы блоков». Оформление работы.	1		
31	Работа над проектом «Блоки». Лабораторная работа «Изготовление работающей системы блоков». Оформление работы.	1		
32	Работа над проектом «Блоки». Лабораторная работа «Изготовление работающей системы блоков».	1		
33	Оформление работы.	1		
34	Защита проектов.	1		
	Итого:	34		

8 класс:

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Дата	
			план	Факт
1	2	3	4	5
1	Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности.	1		
2	Разнообразие тепловых явлений. Тепловое расширение тел.	1		
3	Лабораторная работа «Изменения длины тела при нагревании и охлаждении».	1		
4	Теплопередача Наблюдение теплопроводности воды и воздуха.	1		
5	Лабораторная работа «Измерение удельной теплоёмкости различных веществ».	1		

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Дата	
			план	Факт
1	2	3	4	5
6	Плавление и отвердевание. Лабораторная работа «Отливка парафинового солдата»	1		
7	Лабораторная работа «Наблюдение за плавлением льда»	1		
8	Решение олимпиадных задач на уравнение теплового баланса	1		
9	Решение олимпиадных задач на расчёт тепловых процессов	1		
10	Лаборатория кристаллографии.	1		
11	Испарение и конденсация. От чего зависит скорость испарения жидкости?	1		
12	Состав атмосферы, наблюдение перехода ненасыщенных паров в насыщенные.	1		
13	Влажность воздуха на разных континентах	1		
14	Микромир. Модели атома, существовавшие до начала XIX	1		
15	История открытия и действия гальванического элемента	1		
16	История создания электрофорной машины	1		
17	Опыты Вольты. Электрический ток в электролитах.	1		
18	Решение олимпиадных задач на законы постоянного тока	1		
19	Наблюдение зависимости сопротивления проводника от температуры.	1		
20	Лабораторная работа «Определение стоимости израсходованной электроэнергии по мощности потребителя и по счётчику».	1		
21	Решение олимпиадных задач на тепловое действие тока	1		
22	Электромагнитные явления. Электроизмерительные приборы.	1		
23	Магнитная аномалия. Магнитные бури	1		
24	Разновидности электродвигателей.	1		
25	Источники света: тепловые, люминесцентные	1		
26	Эксперимент наблюдение. Многократное изображение предмета в нескольких плоских зеркалах.	1		
27	Изготовить перископ и с его помощью провести наблюдения	1		
28	Практическое использование вогнутых зеркал	1		
29	Зрительные иллюзии, порождаемые преломлением света. Миражи.	1		
30	Развитие волоконной оптики.	1		

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Дата	
			план	Факт
1	2	3	4	5
31	Использование законов света в технике	1		
32	Автоматика в нашей жизни .	1		
33	Радио и телевидение	1		
34	Альтернативные источники энергии. Виды электростанций. Наука сегодня. Наука и безопасность людей.	1		
	Итого:	34		

9 класс:

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Дата	
			план	Факт
1	2	3	4	5
1	Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности.	1		
2	Способы описания механического движения как способы описания функциональных зависимостей.	1		
3	Прямолинейное равномерное движение по плоскости? Смотря из какой точки наблюдать...	1		
4	Относительность движения. Сложение движений. Принцип независимости движений.	1		
5	<i>Лабораторные работы:</i> «Изучение движения свободно падающего тела», «Изучение движения тела по окружности»	1		
6	Как и куда полетела вишневая косточка? Расчет траектории движения тел и персонажей рассказов Р.Распэ о Мюнхгаузене.	1		
7	Историческая реконструкция опытов Галилея по определению ускорения g.	1		
8	Определение скорости равномерного движения при использовании тренажера «беговая дорожка». Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений.	1		
9	Сила воли, сила убеждения или сила – физическая величина?	1		
10	<i>Лабораторная работа:</i> «Измерение массы тела с использованием векторного разложения силы»	1		
11	Движение тела под действием нескольких сил	1		
12	Движение системы связанных тел	1		
13	<i>Лабораторные работы:</i> «Изучение кинематики	1		

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Дата	
			план	Факт
1	2	3	4	5
	и динамики равноускоренного движения (машина Атвуда)», «Изучение трения скольжения»			
14	Динамика равномерного движения материальной точки по окружности.	1		
15	История развития представлений о Вселенной. Солнечная система. Движение планет и их спутников. Строение и эволюция Вселенной.	1		
16	Открытия на кончике пера. Первые искусственные спутники Земли.	1		
17	Как вы яхту назовете...	1		
18	Реактивное движение в природе.	1		
19	Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса	1		
20	<i>Лабораторная работа:</i> «Определение центров масс различных тел (три способа)»	1		
21	Применение простых механизмов в строительстве: от землянки до небоскреба	1		
22	Виды маятников и их колебаний.	1		
23	Что переносит волна?	1		
24	Колебательные системы в природе и технике	1		
25	Экспериментальная проверка свойств ЭМ волн.	1		
26	Исследование электромагнитного излучения СВЧ-печи	1		
27	Как исследовали световые явления и как их исследуют теперь. Изготовление модели калейдоскопа.	1		
28	Экспериментальная проверка закона отражения света.	1		
29	<i>Лабораторная работа:</i> «Измерение показателя преломления воды»	1		
30	Как отличаются показатели преломления цветного стекла	1		
31	Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры.	1		
32	Измерение КПД солнечной батареи	1		
33	Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Способы защиты от радиоактивных излучений	1		
	Итого:	33		

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Материально-техническое обеспечение программы

Реализация Программы осуществляется на базе детского технопарка «КВАНТОРИУМ» МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии» (кабинет биологии). Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы (в расчете на количество обучающихся):

Оборудование:

✓ Цифровая лаборатория «РобикЛаб. Физика» с набором датчиков для проведения учебных экспериментов по физике и справочно-методическим пособием;

Цифровые образовательные ресурсы:

- ✓ Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (school-collection.edu.ru);
- ✓ Российская электронная школа (resh.edu.ru);
- ✓ электронные учебники;
- ✓ экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты(статические кадры экрана) в динамике);
- ✓ видео ролики;
- ✓ мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

6. ЛИТЕРАТУРА

6.1. Основная литература:

1. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя/ Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2011. – 223 с. -. (Стандарты второго поколения).
2. Внеурочная деятельность. Примерный план внеурочной деятельности в основной школе: пособие для учителя/. В.П. Степанов, Д.В. Григорьев – М.: Просвещение, 2014. – 200 с. -. (Стандарты второго поколения).
3. Рабочие программы. Физика. 7-9 классы: учебно-методическое пособие/сост. Е.Н. Тихонова.- М.:Дрофа, 2013.-398 с.
4. Федеральный государственный стандарт общего образования второго поколения: деятельностный подход [Текст]: методические рекомендации. В 3 ч. Часть 1/ С.В.Ананичева; под общ. Ред. Т.Ф.Есенковой, В.В. Зарубиной, авт. Вступ. Ст. В.В. Зарубина — Ульяновск: УИПКПРО, 2010. — 84 с.
5. Занимательная физика. Перельман Я.И. – М. : Наука, 1972.
6. Хочу быть Кулибиным. Эльшанский И.И. – М. : РИЦ МКД, 2002.
7. Физика для увлеченных. Кибальченко А.Я., Кибальченко И.А.– Ростов н/Д. : «Феникс», 2005.
8. Как стать ученым. Занятия по физике для старшеклассников. А.В. Хуторский, Л.Н. Хуторский, И.С. Маслов. – М. : Глобус, 2008.
9. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений: Книга для учителя./под ред. В.А. Булова, Г.Г. Никифорова. – М. : Просвещение, 1996.

10. Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu/catalog.aspx?Catalog=227>
11. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации// официальный сайт. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/>
12. Методическая служба. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://metodist.lbz.ru/>
13. Игровая программа на диске «Дракоша и занимательная физика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.media2000.ru/>
14. Развивающие электронные игры «Умники – изучаем планету» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.russobit-m.ru/>
15. Авторская мастерская (<http://metodist.lbz.ru>).
16. Алгоритмы решения задач по физике: festival.1september.ru/articles/310656
17. Формирование умений учащихся решать физические задачи: revolution.allbest.

6.2. Интернет-ресурсы:

1. Виртуальные лабораторные работы по физике 7-9 классы / Авторы: Кудряшова Т.Г., Кудрявцев А.А., к.ф.-м.н. Рыжиков С.Б., К.ф.н. Грязнов А.Ю.
2. Открытая физика 2.5, часть 1.
3. Презентации к урокам физики с сайтов Интернета.
4. Занимательные научные опыты для детей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://adalin.mospsy.ru/1_01_00/1_01_10o.shtml#Scene_1. - (Дата обращения 31.08.2018).
5. Коллекция: естественнонаучные эксперименты. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://experiment.edu.ru/>. - (Дата обращения 31.08.2018).
6. Правила оформления лабораторных работ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kineziolog.su/content/oformlenie-laboratornyh-rabot>. – (Дата обращения 31.08.2018).