

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 29 Р.П. ЧУНСКИЙ
ЧУНСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1 от 27.08.2021 г.



Утверждена директором
Средней общеобразовательной школы № 29 р. п. Чунский
Иркутской области от 31.08.2021 г.
Директор (М.Г. Олейник)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
естественно-научной направленности
«Юный исследователь»**

Возраст обучающихся: 13-17 лет

Срок реализации: 3 года

Разработчик программы:
Титова Виктория Константиновна,
учитель физики

р. п. Чунский, 2021 год

Содержание

1. Пояснительная записка	3
1.1 Информационные материалы и литература	3
1.2 Направленность программы	3
1.3 Актуальность и педагогическая целесообразность программы	3
1.4 Отличительные особенности программы	3
1.5 Адресат программы.....	4
1.6 Срок освоения программы	4
1.7 Форма обучения.....	4
1.8 Режим занятий.....	4
1.9 Цель и задачи программы.....	4
2. Комплекс основных характеристик программы	5
2.1 Объём программы.....	5
2.2 Содержание программы.....	5
2.3 Планируемые результаты.....	8
3. Комплекс организационно-педагогических условий	10
3.1 Учебный план.....	10
3.2 Календарный учебный график.....	16
3.3 Оценочные материалы.....	18
3.4 Методические материалы.....	18
4. Иные компоненты	19
4.1 Условия реализации программы	19
4.2 Список литературы.....	19
4.3 Календарный учебно-тематический план	20

1. Пояснительная записка

1.1. Информационные материалы

Дополнительная общеразвивающая программа «Юный исследователь» (далее - Программа) реализуется в рамках деятельности Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 29 р. п. Чунский Чунского района Иркутской области (далее МБОУ СОШ № 29 р. п. Чунский) и имеет естественно-научную направленность.

Программа разработана на основе многолетнего личного опыта работы разработчика программы, с учётом опыта работы коллег в области экологического воспитания в соответствии с нормативными документами в сфере образования:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- СанПиН 2.4.4.3172–14, утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации №41 от 04.07.2014 г.
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Устав Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 29 р. п. Чунский Чунского района Иркутской области

Дополнительная общеразвивающая программа «Юный исследователь» является **модифицированной программой**, ориентированной на освоение естественнонаучной грамотности, выполнение работ исследовательского характера, решение разных типов задач, работу с дополнительными источниками информации, в том числе электронными. Данная программа составлена на основе: «Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение», составитель: В.А. Коровин, - «Дрофа».

1.2 Направленность программы

Общеразвивающая программа «Юный исследователь» естественно-научной направленности позволит пробудить глубокий интерес к физике через формирование научной картины мира и удовлетворение познавательных интересов учащихся в области естественных наук; развитие у них исследовательской активности, нацеленной на изучение объектов живой и неживой природы, взаимосвязей между ними; экологическое воспитание подрастающего поколения; приобретение практических умений, навыков в области охраны природы и рационального природопользования.

1.3 Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Юный исследователь» обусловлена тем, что воспитание творческой активности обучающихся в процессе изучения физики является одной из главных задач, стоящих перед учителями физики в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способности обучающихся являются экспериментальные исследования и задачи, а проведение занимательных лабораторных заданий способствует пробуждению и развитию устойчивого интереса к физике, способствуют развитию исследовательского подхода.

1.4 Отличительные особенности программы

Программа разработана на основе практико-ориентированного подхода и предполагает выделение базисных, ключевых физических явлений и экспериментов в качестве содержательного ядра. Образовательная деятельность в рамках программы организуется в

форме учебной исследовательской деятельности. Это наблюдение и построение первичных моделей, поиск дополнительной информации, ее анализ, разработка и проведение физического эксперимента, обработка и анализ экспериментальных результатов, построение новой теоретической модели явления, исследование этой модели и получение новых, дополнительных сведений о явлении и физических процессах.

Отличительной особенностью дополнительной общеразвивающей программы «Юный исследователь» является то, что данная программа является частью системы интеграции общего и дополнительного образования.

1.5 Адресат программы

Программа рассчитана на обучающихся в возрасте 13-17 лет, имеющих огромное желание к занятиям.

В подростковом возрасте особенно важно усвоение норм и способов взаимоотношений: у ребенка появляется потребность быть субъектом не только учебной деятельности - он стремится самоутвердиться. У подростков формируется потребность быть взрослыми, осознавать себя личностью, отличной от других людей. Отсюда стремление к самоутверждению, самореализации, самоопределению. Участие только в учебной деятельности, в ее формах не удовлетворяет их. С возрастом их все больше привлекает содержание, которое требует самостоятельности, эрудиции. Принцип индивидуального и дифференцированного подхода предполагает учет личностных, возрастных особенностей детей и уровня их психического и физического развития. Реализация программы создает условия для саморазвития обучающихся, их индивидуальных способностей, дальнейшего самообразования.

1.6 Срок освоения программы

Программа рассчитана на 3 года обучения, всего 102 учебных часа из расчета 1 час в неделю по 1 учебному часу, 34 часа в год.

1.7 Форма обучения

Форма обучения: очная.

Формы проведения занятий: аудиторная:

- теоретические занятия (лекция, беседа, дискуссия, семинар);
- практические занятия (самостоятельное решение задач, моделирование физических ситуаций, лабораторные работы).

Форма организации занятий: индивидуальная, групповая, коллективная

1.8 Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу (1 час - 40 минут, согласно нормам Сан Пин).

1.9 Цель и задачи программы

Цель программы - создание условий для самореализации личности учащихся в процессе совершенствования у них навыков проектно-исследовательской деятельности и представления результатов своей работы на различных мероприятиях.

Задачи программы:

Образовательные:

- ознакомить с современными разделами физики, с основами технологии проведения физических экспериментов;
- обеспечить получение качественного физического образования;
- профессионально сориентировать и подготовить обучающихся для получения физико-математических, инженерно-физических и инженерных специальностей;

- сформировать ключевые компетенции детей данной возрастной категории: самообразовательные, информационные, коммуникативные, практические посредством выполнения практических работ, выполнения проектов, опытов; ведения наблюдений и исследовательской работы;
- научить анализировать наиболее типичные лабораторные ситуации, предоставляющие возможность делать обоснованный выбор, принимая на себя личную ответственность за свое решение.

Развивающие:

- развивать умения и навыки у обучающихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой;
- развивать умения практически применять физические знания в жизни, разумно использовать достижения науки и техники;
- формировать активность и самостоятельность.

Воспитательные:

- воспитывать творческую активность, трудолюбие;
- воспитывать уважение к творцам науки и техники;
- формировать отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

2. Комплекс основных характеристик программы

2.1 . Объем программы

Программа рассчитана на обучение подрастающего поколения на протяжении 3-х лет. Всего 102 часа. 1 год обучения - 34 часа.

2.2 Содержание программы

Учебный план 1-го года обучения

1. Кинематика. Динамика (12 часов)

Теория: Равноускоренное движение. Ускорение тела при его равноускоренном движении. Материальная точка. Сила упругости. Вес тела. Сила трения. Связь силы трения с весом тела. Сила упругости. Жесткость – характеристика пружины. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести.

Практика:

Л/Р №1: «Измерение ускорения тела при равноускоренном движении»

Л/Р №2: «Определение максимальной силы натяжения, которую может выдержать леска»

Л/Р №3: «Определение коэффициента трения скольжения монеты по бумаге»

Л/Р №4: «Измерение жесткости пружины»

Л/Р № 5: «Особенности движения тела под действием силы тяжести»

Л/Р №6: «Особенности равноускоренного движения тела на примере движения тела по окружности»

2 Статика. Законы сохранения (12 часов)

Теория: Виды сил. Равновесие под действием нескольких сил. Блок. Виды блоков. Условия равновесия силы на блоках. неподвижный блок. Особенности движения тела. Закон сохранения механической энергии. Математический маятник и его характеристики.

Практика:

Л/Р №1: «Изучение равновесия тел под действием нескольких сил»

Л/Р №2: «Проверка условия равновесия силы на блоках»

Л/Р №3: «Расчет измерения времени ускоренного движения системы двух грузов, прикрепленных к нити, перекинутой через неподвижный блок»

Л/Р №4: «Изучение закона сохранения механической энергии»

Л/Р №5: «Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника»

Л/Р №6: «Расчет измерения периода вертикальных колебаний в пробирке с песком, в сосуде с водой».

Л/Р №7: «Исследование зависимости периода малых колебаний линейки, положенной на тело цилиндрической формы, от параметров линейки и цилиндра»

3. Аэростатика (12 часов)

Теория: Плотность. Определение плотности. Атмосферное давление. Подъемная сила. Способы определения атмосферного давления. Итоговое занятие. Подведение итогов.

Практика:

Л/Р №1: «Определение плотности вещества, из которого изготовлено тело, определение плотности жидкости»

Л/Р №2: «Определение избыточного давления по отношению к атмосферному воздуху в детском резиновом шаре»

Л/Р №3: «Определение атмосферного давления воздуха»

Л/Р №4: «Оценка работы по надуванию детского резинового шара до заданного объема»

Учебный план 2-го года обучения

1 Тепловые явления (12 часов)

Теория: Температура. Связь температуры с хаотическим движением частиц. Термометр. Теплопередача: теплопроводность, конвекция, излучение. Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Кипение. Испарение и конденсация Влажность воздуха. Образование ветров. Гидростатика.

Практика:

Л/Р №1: «Исследование изменения со временем температуры остывающей воды».

Л/Р №2: «Определение влажности с помощью психрометрического гигрометра».

Л/Р №3: «Определение цены деления приборов, измерение массы и объема тел неправильной формы».

Л/Р №4: «Определение удельной теплоты плавления льда».

Л/Р №5: ««Образование кристаллов»

Л/Р №6: «Измерение влажности воздуха»

2. Электромагнитные явления (14 часов).

Теория: Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда. Электрон. Строение атома. Ион. Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь. Проводники и изоляторы. Действия электрического тока. Преобразование энергии при нагревании проводника с электрическим током. Электричество в быту. Производство электроэнергии. Меры предосторожности при работе с электрическим током. Природное электричество. Взаимодействие магнитов. Электромагнитные явления. Применение электромагнитов. Проводники с током в магнитном поле. Правило левой руки.

Практика:

Л/Р №1: «Электризация различных тел и изучение их взаимодействия».

Л/Р №2: «Сборка электрической цепи. Наблюдение действий электрического тока».

Л/Р №3: «Измерение сопротивления проводника при помощи вольтметра и амперметра»

Л/Р №4: «Изучение последовательного соединения проводников»

Л/Р №5: «Изучение параллельного соединения проводников»

Л/Р №6: «Изучение взаимодействия магнитов. Определение полюса немаркированного магнита».

Л/Р №7: «Сборка электромагнита и изучение его характеристик»

3. Световые явления (8 часов)

Теория: Прямолинейное распространение света. Луч. Образование тени. Лунные и солнечные затмения. Отражение света. Закон отражения света. Зеркала плоские, выпуклые и

вогнутые. Преломление света. Линза. Способность видеть. Дефекты зрения. Очки. Фотоаппарат. Цвета. Смешивание цветов.

Практика:

Л/Р№1: «Проверка закона отражения света».

Л/Р№2: «Наблюдение преломления света».

Л/Р№3: «Изучение изображения, даваемого линзой»

Учебный план 3-го года обучения.

1. Законы движения и взаимодействия тел (15 часов)

Теория: Механическое движение, относительность движения, система отсчета. Траектория, путь и перемещение. Закон сложения скоростей. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении. Движение тела под действием силы тяжести по вертикали. Баллистическое движение. Законы Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса. Сила. Сложение сил. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, ускорение свободного падения. Силы упругости, закон Гука. Вес тела, невесомость. Силы трения, коэффициент трения скольжения. Законы сохранения импульса и энергии.

Практика:

Л/Р№1: «Исследование равноускоренного прямолинейного движения»

Л/Р№2: ««Изучение движения тела при действии силы трения».

Л/Р№3: «Изучение движения связанных тел»

Л/Р№4: «Исследование неупругого и упругого столкновения тел»

Л/Р№5: «Изучение закона сохранения энергии»

2. Колебания и волны (5 часов).

Теория: Механические колебания. Зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза. Зависимость периода колебаний нитяного маятника от длины нити. Превращение энергии при механических колебаниях. Механические волны.

Практика:

Л/Р№1: «Зависимость периода колебаний математического маятника от длины»

Л/Р№2: «Зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины»

Л/Р№3 «Определение скорости звука в воздухе»

3. Электромагнитные колебания и волны (10 часов).

Теория: Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Индукционный ток. Магнитный поток. Единица магнитного потока. Генератор постоянного тока. Переменный электрический ток. Периодические изменения силы тока и напряжения переменного электрического тока. График зависимости силы переменного тока от времени. Частота переменного тока. Амплитудное и действующее значения силы тока и напряжения. Генератор переменного тока. Типы спектров. Спектральный анализ.

Практика:

Л/Р №1: «Изучение явления электромагнитной индукции»

Л/Р№2: «Принцип работы трансформатора»

Л/Р№3: «Сборка детекторного приемника. Принципы радиосвязи»

Л/Р№4: «Изучение явления самоиндукции»

Л/Р№5: «Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания»

4. Строение атома и атомного ядра (4 часа)

Теория: Радиоактивность. Экспериментальные методы исследования элементарных частиц. Состав атомного ядра. Деление ядер. Закон радиоактивного распада.

Практика:

Л/Р№1: «Измерение естественного радиационного фона дозиметром»

Л/Р№2: «Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона».

2.3 . Планируемые результаты

Планируемые результаты 1-го года обучения:

Личностные результаты:

- самореализация личности через выполнение исследовательских работ;
- развитие целеустремлённости;
- формирование адекватной самооценки;
- развитие познавательной активности;
- развитие коммуникативных навыков, социальная адаптация.

Метапредметные результаты:

- уметь самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения исследовательских задач;
- уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами поиска, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- уметь самостоятельно сделать оценку самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора исследовательской деятельности;
- уметь определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- уметь организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;
- уметь работать индивидуально и в группе на основе согласования позиций и учёта интересов;
- формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Предметные результаты:

- учиться самостоятельно определять цели исследовательского характера, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности;
- учиться работать с физическим оборудованием, выполнять лабораторные работы;
- учиться оценивать правильность выполнения исследовательской задачи, собственные возможности её решения.

Планируемые результаты 2-го года обучения:

Личностные результаты:

- формирование мотивации к изучению физики;
- развитие творческих способностей;
- развитие познавательной активности;
- развитие коммуникативных навыков, социальная адаптация;

Метапредметные результаты:

- уметь работать индивидуально и в группе;
- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решения;
- ответственно относиться к порученному делу, проявление дисциплинированности;
- добросовестно выполнять учебные задания;
- проявлять инициативу и самостоятельность при организации совместных занятий по подгруппам;
- уметь общаться с людьми;

- уметь взаимодействовать с одноклассниками и сверстниками, оказывать им помощь при освоении новых знаний;
- уметь конструктивно сотрудничать и работать в команде.

Предметные результаты:

- учиться самостоятельно определять цели исследовательского характера, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности;
- развивать умения отвечать на вопросы, высказывать свое мнение;
- работать с физическим оборудованием, выполнять лабораторные работы;
- оценивать правильность выполнения исследовательской задачи, собственные возможности её решения.

Планируемые результаты 3-го года обучения:

Личностные результаты:

- формирование мотивации к изучению физики;
- развитие творческих способностей;
- развитие познавательной активности;
- развитие коммуникативных навыков, социальная адаптация;

Метапредметные результаты:

- понимать культуру поведения человека, постичь знания овладения жизненно важными умениями и навыками, исходя из целесообразности и эстетической привлекательности;
- ответственно относиться к порученному делу, проявлять дисциплинированность;
- добросовестно выполнять учебные задания, осознанно стремиться к освоению новых знаний и умений, повышающих уметь работать индивидуально и в группе;
- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решения;
- определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе на основе согласования позиций и учёта интересов;
- формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Предметные результаты:

- применять научные методы познания, наблюдения физических явлений, проведение опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов;
- понимать неизбежность погрешностей любых измерений;
- понимать физические основы и принципы действия (работы) машин и механизмов, бытовых приборов;
- осознавать необходимость применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;
- оценивать правильность выполнения исследовательской задачи, собственные возможности её решения.

3. Комплекс организационно-педагогических условий

3.1 Учебный план

Учебный план 1-го года обучения

№	Названия разделов, тем.	Количество часов			Формы промежуточной (итоговой) аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	1.Кинематика.Динамика (12 часов)	12	6	6	По итогам раздела – презентация, доклад, мини-исследование
1.1	Равноускоренное движение. Ускорение тела при его равноускоренном движении	1	1	-	
1.2	Л/р№1: «Измерение ускорения тела при равноускоренном движении»	1	-	1	
1.3	Сила упругости. Вес тела	1	1	-	
1.4	Л/Р №2: «Определение максимальной силы натяжения, которую может выдержать леска»	1	-	1	
1.5	Сила трения. Связь силы трения с весом тела.	1	1	-	
1.6	Л/Р №3: «Определение коэффициента трения скольжения монеты по бумаге»	1	-	1	
1.7	Сила упругости. Жесткость- характеристика пружины.	1	1	-	
1.8	Л/р: «Измерение жесткости пружины»	1	-	1	
1.9	Изучение движения тела, брошенного горизонтально	1	1	-	
1.10	Л/Р № 5: «Особенности движения тела под действием силы тяжести»	1	-	1	
1.11	Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести.	1	1	-	
1.12	Л/Р №6: «Особенности равноускоренного движения тела на примере движения тела по окружности»	1	-	1	
	2.Статика. Законы сохранения (12часов)	12	5	7	По итогам раздела – презентация, доклад, мини-исследование
2.1	Виды сил. Равновесие под действием нескольких сил	1	1	-	
2.2	Л/Р №1: «Изучение равновесия тел под действием нескольких сил»	1	-	1	
2.3	Блок. Виды блоков. Условия равновесия силы на блоках. Неподвижный блок.	1	1	-	

2.4	Л/Р №2: «Проверка условия равновесия силы на блоках»	1	-	1	
2.5	Л/Р №3: «Расчет измерения времени ускоренного движения системы двух грузов, прикрепленных к нити, перекинутой через неподвижный блок»	1	-	1	
2.6	Особенности движения тела. Закон сохранения механической энергии.	2	2	-	
2.7	Л/Р №4: «Изучение закона сохранения механической энергии»	1	-	1	
2.8	Математический маятник и его характеристики.	1	1	-	
2.9	Л/Р №5: «Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника»	1	-	1	
2.10	Л/Р №6: «Расчет измерения периода вертикальных колебаний в пробирке с песком, в сосуде с водой.»	1	-	1	
2.11	Л/Р №7: «Исследование зависимости периода малых колебаний линейки, положенной на тело цилиндрической формы, от параметров линейки и цилиндра»	1	-	1	
	3. Аэростатика	10	6	4	По итогам раздела – презентация, доклад, мини-исследование
3.1	Плотность. Определение плотности.	2	1	1	
3.2	Л/Р №1: «Определение плотности вещества, из которого изготовлено тело, определение плотности жидкости»	1	-	1	
3.3	Атмосферное давление	1	2		
3.4	Подъемная сила. Способы определения атмосферного давления.	1	1	-	
3.5	Давление в жидкости	1	1	-	
3.6	Л/Р №2: «Определение избыточного давления по отношению к атмосферному воздуху в детском резиновом шаре»	1	-	1	
3.7	Л/Р №3: «Определение атмосферного давления воздуха»	2	-	1	
3.8	Архимедова сила	1	2	1	
3.9	Л/Р №4: «Оценка работы по надуванию детского резинового шара до заданного	1	-	1	

	объема»				
По итогам учебного года					Защита проекта, исследовательской работы
Итого		34	16	18	

Учебный план 2-го года обучения

№	Названия разделов, тем	Количество часов			Формы промежуточной (итоговой) аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	1 Тепловые явления	12	6	6	По итогам раздела –презентация, доклад, мини-исследование
1.1	Температура. Связь температуры с хаотическим движением частиц. Термометр	1	1	-	
1.2	Л/р №1: Исследование изменения со временем температуры остывающей воды	1	-	1	
1.3	Теплопередача: теплопроводность, конвекция, излучение	1	1	-	
1.4	Л/р№2: Определение влажности с помощью психрометрического гигрометра	1	-	1	
1.5	Л/р№3: Определение цены деления приборов, измерение массы и объёма тел неправильной формы.	1	-	1	
1.6	Плавление и отвердевание кристаллических веществ.	1	1	-	
1.7	Л/р№4: «Определение удельной теплоты плавления льда».	1	-	1	
1.8	Л/р№5: ««Образование кристаллов»	1	-	1	
1.9	Кипение. Испарение и конденсация	1	1	-	
1.10	Влажность воздуха.	1	1	-	
1.11	Л/р№6: «Измерение влажности воздуха»	1	-	1	
1.12	Образование ветров. Гидростатика.	1	1	-	
	2. Электромагнитные явления	14	7	7	По итогам раздела –презентация, доклад, мини-

					исследование
2.1	Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда.	1	1	-	
2.2	Л/р№1: Электризация различных тел и изучение их взаимодействия	1	-	1	
2.3	Электрон. Строение атома. Ион.	1	1	-	
2.4	Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь.	1	1	-	
2.5	Л/р№2: Сборка электрической цепи. Наблюдение действий электрического тока	1	-	1	
2.6	Проводники и изоляторы. Действия электрического тока.	1	1	-	
2.7	Л/р№3: «Измерение сопротивления проводника при помощи вольтметра и амперметра»	1	-	1	
2.8	Л/р№4: «Изучение последовательного соединения проводников»	1	-	1	
2.9	Л/р№5: «Изучение параллельного соединения проводников»	1	-	1	
2.10	Преобразование энергии при нагревании проводника с электрическим током	1	1	-	
2.11	Электричество в быту. Производство электроэнергии. Меры предосторожности при работе с электрическим током. Природное электричество.	1	1	-	
2.12	Взаимодействие магнитов. Электромагнитные явления.	1	1	-	
2.13	Л/р№6: Изучение взаимодействия магнитов. Определение полюса немаркированного магнита.	1	-	1	
2.14	Применение электромагнитов. Л/р№7: Сборка электромагнита и изучение его характеристик	1	-	1	
	3.Световые явления.	8	5	3	По итогам раздела

					–презентация, доклад, мини-исследование
3.1	Прямолинейное распространение света. Луч. Образование тени. Лунные и солнечные затмения.	1	1	-	
3.2	Отражение света. Закон отражения света	1	1	-	
3.3	Л/р№1: Проверка закона отражения света.	1	-	1	
3.4	Зеркала плоские, выпуклые и вогнутые.	1	1	-	
3.5	Преломление света.	1	1	-	
3.6	Л/р№2: Наблюдение преломления света.	1	-	1	
3.7	Линза. Способность видеть. Дефекты зрения. Очки	1	1	-	
3.8	Л/р№3: «Изучение изображения, даваемого линзой»	1	-	1	
	По итогам учебного года				Защита проекта, исследовательской работы
Итого		34	14	20	

Учебный план 3-го года обучения

№	Названия разделов, тем	Количество часов			Формы промежуточной (итоговой) аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	1. Законы движения и взаимодействия тел	15	10	5	По итогам раздела – презентация, доклад, мини-исследование
1.1	Механическое движение, относительность движения, система отсчета. Траектория, путь и перемещение.	1	1	-	
1.2	Закон сложения скоростей	1	1	-	
1.3	Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении.	1	1	-	
1.4	Л/р№1: «Исследование равноускоренного прямолинейного движения»	1	-	1	
1.5	Движение тела под действием силы тяжести по вертикали. Баллистическое движение.	1	1	-	
1.6	Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона.	1	1	-	

1.7	Сложение сил. Закон всемирного тяготения.	1	1	-	
1.8	Сила тяжести, ускорение свободного падения	1	1	-	
1.9	Силы упругости, закон Гука.	1	1	-	
1.10	Л/р№3: «Изучение движения связанных тел»	1		1	
1.11	Вес тела, невесомость	1	1	-	
1.12	Силы трения, коэффициент трения скольжения	1	1	-	
1.13	Л/р№2: ««Изучение движения тела при действии силы трения».	1	-	1	
1.14	Законы сохранения импульса и энергии. Л/р№4: «Исследование неупругого и упругого столкновения тел»	1	-	1	
1.15	Л/р№5: «Изучение закона сохранения энергии»	1	-	1	
	2. Колебания и волны	6	3	3	По итогам раздела – презентация доклад, мини-исследование
2.1	Механические колебания. Зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза.	1	1	-	
2.2	Л/р№1: «Зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины»	1	-	1	
2.3	Зависимость периода колебаний нитяного маятника от длины нити.	1	1	-	
2.4	Л/р№2: «Зависимость периода колебаний математического маятника от длины»	1	-	1	
2.5	Превращение энергии при механических колебаниях	1	1	-	
2.6	Механические волны. Л/р№3 «Определение скорости звука в воздухе»	1	-	1	
	3. Электромагнитные колебания и волны	10	5	5	По итогам раздела – презентация доклад, мини-исследование
3.1	Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции	1	1	-	
3.2	Л/р №1: «Изучение явления электромагнитной индукции»	1	1	1	
3.3	Индукционный ток. Магнитный поток. Единица магнитного потока. Генератор постоянного тока	1	1	-	

3.4	Переменный электрический ток. График зависимости силы переменного тока от времени	1	1	-	
3.5	Частота переменного тока. Амплитудное и действующее значения силы тока и напряжения.	1	1	-	
3.6	Генератор переменного тока. Трансформатор	1	1	-	
3.7	Л/р№2: «Принцип работы трансформатора»	1	-	1	
3.8	Л/р№3: «Сборка детекторного приемника. Принципы радиосвязи»	1	-	1	
3.9	Л/р№4: «Изучение явления самоиндукции»	1	-	1	
3.10	Л/р№5: «Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания»	1	-	1	
	4. Строение атома и атомного ядра	4	2	2	По итогам раздела – презентация, доклад, мини-исследование
4.1	Радиоактивность. Экспериментальные методы исследования элементарных частиц. Состав атомного ядра.	1	1	-	
4.2	Деление ядер. Закон радиоактивного распада.	1	1	-	
4.3	Л/р№1: «Измерение естественного радиационного фона дозиметром»	1	-	1	
4.4	Л/р№2: «Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона».	1	-	1	
По итогам учебного года					Защита проекта, исследовательской работы
Итого		34	17	17	

3.2 Календарный учебный график

Календарный учебный график 1-го года обучения

Раздел \ Месяц	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
Кинемати	4	4	3	1					

ка. Динамика									
Статика. Законы сохранени я				3	3	4	2		
Аэростати ка							2	4	4
Промежу точная аттестаци я				Презен тация, доклад , мини- исслед ование			Презен тация, доклад , мини- исслед ование		Презен тация, доклад , мини- исслед ование
Всего	4	4	3	4	3	4	4	4	4

Календарный учебный график 2-го года обучения

Раздел \ Месяц	Сентяб рь	Октябр ь	Ноябрь	Декабр ь	Январь	Феврал ь	Март	Апрель	Май
Тепловые явления	4	4	3	3					
Электромаг нитные явления				1	3	4	4		
Световые явления								4	4
Промежуто чная аттестация				Презен тация, доклад , мини- исслед ование			Презен тация, доклад , мини- исслед ование		Презен тация, доклад , мини- исслед ование
Всего	4	4	3	4	3	4	4	4	4

Календарный учебный график 3-го года обучения

Раздел \ Месяц	Сентяб рь	Октябр ь	Ноябрь	Декабр ь	Январь	Феврал ь	Март	Апрель	Май
Законы движения и взаимодейст вия тел	4	4	3	4					
Колебания и волны					4	2			
Электромаг нитные колебания и волны						2	4	4	
Строение атома и атомного ядра									4
Промежуто				Презен		Презен		Презен	Презен

чная аттестация				тация, доклад, мини-исследование		тация, доклад, мини-исследование		тация, доклад, мини-исследование	тация, доклад, мини-исследование
Всего	4	4	3	4	3	4	4	4	4

3.3 Оценочные материалы

В целях оценки и контроля результатов обучения в течение учебного года проводятся:

- презентация самостоятельной работы;
- презентация исследовательской работы;
- доклад;
- мини-исследование.

3.4 Методические материалы

Форма организации образовательной деятельности: индивидуальная, подгрупповая, групповая и коллективная.

Виды занятий:

- беседа
- лабораторная работа
- самостоятельная работа, тест
- презентация

Методы обучения:

- словесные - способствуют получению новых знаний, введению в теорию воинского искусства (устное изложение информации педагогом)
- наглядные - задействуют зрительную память занимающихся, способствуют лучшему пониманию и запоминанию (личный пример педагога, видеоматериалов)
- практические - закрепление и отработка навыков и их коррекция (игровые, круговые, повторные, равномерные, соревновательные, показательные).

Современные педагогические технологии:

- Проблемно-диалогическая технология;
- Проектно-исследовательская;
- Технология оценивания образовательных достижений (портфолио);
- Активные формы обучения (организация работы в парах и группах);
- Информационные технологии.
- Игровые технологии.
- Здоровьесберегающие технологии.

Алгоритм учебного занятия.

1 этап: организационный.

Задача: подготовка детей к работе на занятии.

Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроения на учебную деятельность и активизация внимания.

2 этап: подготовительный (подготовка к новому содержанию).

Задача: обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности.

Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей.

3 этап: основной.

1) Усвоение новых знаний и способов действий.

Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения.

2) Первичная проверка понимания.

Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений и их коррекция. Применяют пробные практические задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием

3) Закрепление знаний и способов действий.

Задача: обеспечение усвоения новых знаний и способов действий. Применяют тренировочные упражнения, лабораторные задания, которые выполняются самостоятельно детьми.

4) Обобщение и систематизация знаний.

Задача: формирование целостного представления знаний по теме.

3 этап: контрольный.

Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция.

6 этап: итоговый.

Задача: дать анализ и оценку успешности достижения цели и наметить перспективу последующей работы.

7 этап: рефлексивный.

Задача: мобилизация детей на самооценку. Оценивается работоспособность, психологическое состояние, результативность работы, содержание и полезность учебной работы

Основные формы воспитательной деятельности

Воспитательная работа в объединении основывается на формах, связанных с коллективным обучением и включает в себя коллективные творческие дела.

4. Иные компоненты

4.1 Условия реализации программы

Для реализации дополнительной общеразвивающей программы естественно-научной направленности «Юный исследователь» имеется:

помещение, площадки: кабинет «Точки роста»;

техническое оснащение: ноутбук, м\м установка, цифровые датчики, лабораторное оборудование, демонстрационное оборудование;

материальное обеспечение: сборники задач, описание лабораторных работ, тесты;

наглядный дидактический материал: таблицы, видеосюжеты, презентации.

информационные ресурсы:

- <http://4ipho.ru/>
- <http://fizmatbank.ru>
- <http://foxford.ru/> HYPERLINK "http://foxford.ru/" HYPERLINK "http://foxford.ru/foxford.ru"
- <http://www.rosolymp.ru>

4.2 Список литературы

1. Кирик Л.А. Физика-7. Самостоятельные и контрольные работы. М., Илекса, 2009.
2. Кирик Л.А. Физика-7. Самостоятельные и контрольные работы. М., Илекса, 2014.
3. Кирик Л.А. Физика-8. Самостоятельные и контрольные работы. М., Илекса, 2009.
4. Лукашик В.И, Иванова Е.В. Сборник задач по физике 7-9. Москва, Просвещение, 2014.
5. Марон А.Е., Марон Е. А. Дидактические материалы Физика 7 Москва «Дрофа» 2009.
6. Марон А.Е., Марон Е. А. Дидактические материалы Физика 8 Москва «Дрофа» 2009.
7. Потенциал. Физика. Математика. Информатика. Ежемесячный журнал для старшеклассников и учителей. 2005-2017.
8. Элементарный учебник физики. Под ред. Академика Г.С.Ландсберга. 1 том. М., ФИЗМАТЛИТ, 2004

4.3 Календарный учебно-тематический план

Календарный учебно-тематический план 1-го года обучения

№	Дата	Название раздела, темы раздела, темы занятия	Объём часов	Форма занятия	Форма аттестации (контроля)
		1.Кинематика.Динамика (12 часов)	1		
1.		Равноускоренное движение. Ускорение тела при его равноускоренном движении	1	Теоретическое занятие	беседа
2.		Л/р№1: «Измерение ускорения тела при равноускоренном движении»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
3.		Сила упругости. Вес тела	1	Теоретическое занятие	тестирование
4.		Л/Р №2: «Определение максимальной силы натяжения, которую может выдержать леска»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
5.		Сила трения. Связь силы трения с весом тела.	1	Теоретическое занятие	тестирование
6.		Л/Р №3: «Определение коэффициента трения скольжения монеты по бумаге»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
7.		Сила упругости. Жесткость-характеристика пружины.	1	Теоретическое занятие	тестирование
8.		Л/р№4: «Измерение жесткости пружины»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
9.		Изучение движения тела, брошенного горизонтально	1	Теоретическое занятие	презентация
10.		Л/Р № 5: «Особенности движения тела под действием силы тяжести»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
11.		Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести.	1	Практическое занятие	Презентация, доклад, мини-исследование
12.		Л/Р №6: «Особенности равноускоренного движения тела на примере движения тела по окружности»	1	Практическое занятие	
		2.Статика. Законы сохранения (12часов)			
13.		Виды сил. Равновесие под действием нескольких сил	1	Теоретическое занятие	беседа
14.		Л/Р №1: «Изучение равновесия тел под действием нескольких сил»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
15.		Блок. Виды блоков. Условия равновесия силы на блоках. Неподвижный блок.	1	Практическое занятие	наблюдение
16.		Л/Р №2: «Проверка условия равновесия силы на блоках»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
17.		Л/Р №3: «Расчет измерения времени ускоренного движения системы двух грузов, прикрепленных к нити,	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе

		перекинутой через неподвижный блок»			
18.		Особенности движения тела. Закон сохранения механической энергии.	1	Теоретическое занятие	тестирование
19.		Л/Р №4: «Изучение закона сохранения механической энергии»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
20.		Математический маятник и его характеристики.	1	Теоретическое занятие	тестирование
21.		Л/Р №5: «Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
22.		Л/Р №6: «Расчет измерения периода вертикальных колебаний в пробирке с песком, в сосуде с водой.	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
23.		Плотность. Определение плотности.	1	Теоретическое занятие	Отчет о лабораторной работе
24.		Л/Р №1: «Определение плотности вещества, из которого изготовлено тело, определение плотности жидкости»	1	Практическое занятие	Презентация, доклад, мини-исследование
		Аэростатика (10 часов)			
25.		Атмосферное давление	1	Теоретическое занятие	Беседа, тестирование
26.		Подъемная сила. Способы определения атмосферного давления.	1	Теоретическое занятие	Отчет о лабораторной работе
27.		Давление в жидкости	1	Теоретическое занятие	беседа
28.		Л/Р №2: «Определение избыточного давления по отношению к атмосферному воздуху в детском резиновом шаре»	1	Практическое занятие	Защита реферата
29.		Л/Р №3: «Определение атмосферного давления воздуха»	1	Практическое занятие	презентация
30.		Л/Р №2: «Определение избыточного давления по отношению к атмосферному воздуху в детском резиновом шаре»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
31		Л/Р №3: «Определение атмосферного давления воздуха»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
32		Архимедова сила	1		презентация
33		Л/Р №4: «Оценка работы по надуванию детского резинового шара до заданного объема»	1	Практическое занятие	Презентация, доклад, мини-исследование
34		Заключительный урок	1		Защита проекта, исследовательской работы

Календарный учебно-тематический план 2-го года обучения

№	Дата	Название раздела, темы раздела, темы занятия	Объём	Форма занятия	Форма аттестации
---	------	--	-------	---------------	------------------

			часов		(контроля)
		Тепловые явления	12		
1.		Температура. Связь температуры с хаотическим движением частиц. Термометр	1	Теоретическое занятие	Беседа, тестирование
2.		Л/р №1: Исследование изменения со временем температуры остывающей воды	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
3.		Теплопередача: теплопроводность, конвекция, излучение	1	Теоретическое занятие	Беседа, тестирование
4.		Л/р №2: Определение влажности с помощью психрометрического гигрометра	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
5.		Л/р №3: Определение цены деления приборов, измерение массы и объема тел неправильной формы.	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
6.		Плавление и отвердевание кристаллических веществ.	1	Теоретическое занятие	презентация
7.		Л/р №4: «Определение удельной теплоты плавления льда».	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
8.		Л/р №5: ««Образование кристаллов»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
9.		Кипение. Испарение и конденсация	1	Теоретическое занятие	тестирование
10.		Влажность воздуха.	1	Теоретическое занятие	презентация
11.		Л/р №6: «Измерение влажности воздуха»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
12.		Образование ветров. Гидростатика	1	Теоретическое занятие	Презентация, доклад, мини-исследование
		Электродинамика	14		
13.		Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда.	1	Практическое занятие	беседа
14.		Л/р №1: Электризация различных тел и изучение их взаимодействия	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
15.		Электрон. Строение атома. Ион.	1	Теоретическое занятие	тестирование
16.		Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь.	1	Теоретическое занятие	Защита реферата
17.		Л/р №2: Сборка электрической цепи. Наблюдение действий электрического тока	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
18.		Проводники и изоляторы. Действия электрического тока.	1	Теоретическое занятие	Защита реферата
19.		Л/р №3: «Измерение сопротивления проводника при помощи вольтметра и	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной

		амперметра»			работе
20.		Л/р№4: «Изучение последовательного соединения проводников»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
21.		Л/р№5: «Изучение параллельного соединения проводников»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
22.		Преобразование энергии при нагревании проводника с электрическим током	1	Теоретическое занятие	презентация
23.		Электричество в быту. Производство электроэнергии. Меры предосторожности при работе с электрическим током. Природное электричество.	1	Теоретическое занятие	презентация
24		Взаимодействие магнитов. Электромагнитные явления.	1	Теоретическое занятие	беседа
25.		Л/р№6: Изучение взаимодействия магнитов. Определение полюса немаркированного магнита.	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
26.		Применение электромагнитов. Л/р№7: Сборка электромагнита и изучение его характеристик	1	Практическое занятие	Презентация, доклад, мини-исследование
		Световые явления	8		
27.		Прямолинейное распространение света. Луч. Образование тени. Лунные и солнечные затмения.	1	Теоретическое занятие	Беседа, тестирование
28.		Отражение света. Закон отражения света Л/р№1: Проверка закона отражения света.	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
29.		Зеркала плоские, выпуклые и вогнутые.	1	Теоретическое занятие	презентация
30.		Преломление света.	1	Теоретическое занятие	Защита реферата
31.		Л/р№2: Наблюдение преломления света.	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
32.		Л/р№3: «Изучение изображения, даваемого линзой»	1	Практическое занятие	презентация
33.		Линза. Способность видеть. Дефекты зрения. Очки	1	Теоретическое занятие	Презентация, доклад, мини-исследование
34.		Итоговое занятие	1		Защита проекта, исследовательской работы

Календарный учебно-тематический план 3-го года обучения

№	Дата	Название раздела, темы раздела, темы занятия	Объём часов	Форма занятия	Форма аттестации (контроля)
---	------	--	-------------	---------------	-----------------------------

		Законы движения и взаимодействия	15		
1.		Механическое движение, относительность движения, система отсчета. Траектория, путь и перемещение.	1	Теоретическое занятие	беседа
2.		Закон сложения скоростей	1	Теоретическое занятие	тестирование
3.		Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении.	1	Теоретическое занятие	тестирование
4.		Л/р№1: «Исследование равноускоренного прямолинейного движения»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
5.		Движение тела под действием силы тяжести по вертикали. Баллистическое движение.	1	Теоретическое занятие	тестирование
6.		Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона.	1	Теоретическое занятие	тестирование
7.		Сложение сил. Закон всемирного тяготения.	1	Теоретическое занятие	презентация
8.		Сила тяжести, ускорение свободного падения	1	Теоретическое занятие	тестирование
9.		Силы упругости, закон Гука.	1	Теоретическое занятие	презентация
10.		Л/р№3: «Изучение движения связанных тел»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
11.		Вес тела, невесомость	1	Теоретическое занятие	
12.		Силы трения, коэффициент трения скольжения	1	Теоретическое занятие	тестирование
13.		Л/р№2: ««Изучение движения тела при действии силы трения»».	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
14.		Законы сохранения импульса и энергии. Л/р№4: «Исследование неупругого и упругого столкновения тел»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
15.		Л/р№5: «Изучение закона сохранения энергии»	1	Практическое занятие	Презентация, доклад, мини-исследование
		Колебания и волны	6		
16.		Механические колебания. Зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза.	1	Теоретическое занятие	тестирование
17.		Л/р№1: «Зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
18.		Зависимость периода колебаний нитяного маятника от длины нити.	1	Теоретическое занятие	тестирование
19.		Л/р№2: «Зависимость периода колебаний математического маятника от длины»	12	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе

20.		Превращение энергии при механических колебаниях	1	Теоретическое занятие	тестирование
21.		Механические волны. Л/р№3 «Определение скорости звука в воздухе»	1	Практическое занятие	Презентация, доклад, мини-исследование
		Электромагнитные колебания и волны	10		
22.		Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции	1	Теоретическое занятие	презентация
23.		Л/р №1: «Изучение явления электромагнитной индукции»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
24.		Индукционный ток. Магнитный поток. Единица магнитного потока. Генератор постоянного тока	1	Теоретическое занятие	презентация
25.		Переменный электрический ток. График зависимости силы переменного тока от времени	1	Теоретическое занятие	тестирование
26.		Частота переменного тока. Амплитудное и действующее значения силы тока и напряжения.	1	Теоретическое занятие	тестирование
27.		Генератор переменного тока. Трансформатор	1	Теоретическое занятие	презентация
28.		Л/р№2: «Принцип работы трансформатора»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
29.		Л/р№3: «Сборка детекторного приемника. Принципы радиосвязи»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
30.		Л/р№4: «Изучение явления самоиндукции»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
31.		Л/р№5: «Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания»	1	Практическое занятие	Презентация, доклад, мини-исследование
		Строение атома и атомного ядра	4		
32.		Радиоактивность. Экспериментальные методы исследования элементарных частиц. Состав атомного ядра.	1	Теоретическое занятие	Беседа, тестирование
33.		Деление ядер. Закон радиоактивного распада. Л/р№1: «Измерение естественного радиационного фона дозиметром»	1	Практическое занятие	Отчет о лабораторной работе
34.		Л/р№2: «Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона».	1	Практическое занятие	Презентация, доклад, мини-исследование
35.		Итоговое занятие	1	Теоретическое занятие	Защита проекта, исследовательской работы