



**КОМИТЕТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВЯЗЕМСКИЙ РАЙОН»  
СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ШИМАНОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА  
ВЯЗЕМСКОГО РАЙОНА СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ПРИНЯТО** на заседании  
педагогического совета.  
Протокол № 1 от 30.08.2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

  (С. Г. Корнеева)

Приказ №147/01-08 от 30.08.2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа научно-технической направленности  
для мотивированных школьников творческого объединения  
«Физика вокруг нас». «Точка роста»**

**Возраст обучающихся: 15 – 16 лет**

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Пасина Галина Николаевна,  
учитель физики МБОУ Шимановской СОШ  
Вяземского района Смоленской области

с. Новый  
2023 г.

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа для мотивированных школьников творческого объединения «Физика вокруг нас» (далее программа) относится к программам **научно-технической направленности** и предназначена для формирования функциональной естественнонаучной грамотности. Программа разработана и утверждена в 2023 году.

**Актуальность программы** состоит в том, что она:

- соответствует требованиям ФГОС в отношении системно-деятельностного подхода к организации учебной деятельности с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся и достижению целей образования через овладение обучающимися универсальными учебными действиями;
- реализуется в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»; соответствует его основной цели: «Формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся»;
- реализуется в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» на базе Центра образования естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста» при МБОУ Шимановской СОШ Вяземского района Смоленской области.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что направлена на создание условий для личностного и интеллектуального роста мотивированных детей, расширение интеллектуального пространства обучающихся в рамках совместного взаимодействия.

Исследовательская деятельность по физике является средством освоения действительности и его главные цели – установление истины, развитие умения работать с информацией, формирование исследовательского стиля мышления. Особенно это актуально для обучающихся 15-16 лет, поскольку в этом возрасте происходит развитие главных познавательных особенностей развивающейся личности. Результатом этой деятельности является формирование познавательных мотивов, исследовательских умений, субъективно новых для обучающихся знаний и способов деятельности. 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 данной науке. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию у обучающихся умения самостоятельно работать, думать и экспериментировать в условиях школьной лаборатории.

Обучающиеся получают возможность посмотреть на различные проблемы с позиции ученых, ощутить весь спектр требований к научному исследованию. Так же существенную роль играет овладение детьми навыков работы с научной литературой: поиск и подбор необходимых литературных источников, их анализ, сопоставление с результатами, полученными самостоятельно. У обучающихся формируется логическое мышление, память, навыки публичного выступления перед аудиторией, ораторское мастерство.

**Отличительная особенность** программы –реализуется очно под руководством педагога, позволяет привить обучающимся интерес к проектно-исследовательской деятельности посредством использования оснащения кабинета физики современным оборудованием (школьной лабораторией).

**Адресат программы:** обучающиеся 9 класса, мотивированные к занятиям проектно-исследовательской деятельностью по физике.

**Объем программы** составляет 85 часов.

**Формы организации образовательного процесса.** Форма обучения – очная, индивидуальная. Образовательный процесс осуществляется очно и координируется педагогом. В рамках выполнения творческих проектных работ предусматриваются индивидуальные, групповые и объединение обучающихся в микро-группы для осуществления сетевого взаимодействия.

**Виды занятий по программе:** интерактивная беседа, лекция, практикум, творческий проект, конкурс, выставка, самостоятельная работа.

**Срок освоения программы** – 1 учебный год.

**Режим занятий.** Количество занятий в неделю – 2,5 часа (2 часа+0,5 часа для консультаций по проектной работе). Продолжительность занятий: 45 минут с обязательным перерывом 10 – 15 минут.

**Цель программы:** формирование навыков исследовательской деятельности и функциональной естественнонаучной грамотности обучающихся, развития творческой личности, самоопределения и самореализации.

**Задачи программы**

*Обучающие:*

- формировать представление об исследовательской деятельности;
- обучать знаниям для проведения самостоятельных исследований;

- формировать навыки сотрудничества.

*Развивающие:*

- развивать умения и навыки исследовательского поиска;
- развивать познавательные потребности и способности;
- развивать познавательную инициативу обучающихся, умение сравнивать вещи и явления, устанавливать простые связи и отношения между ними.

*Воспитательные:*

- воспитывать аккуратность, интерес к окружающему миру;
- воспитать творческую личность;
- воспитывать самостоятельность, умение работать в коллективе.

### **Предполагаемые результаты программы**

В процессе освоения программы творческого объединения «Физика вокруг нас» планируется достижение обучающимися результатов личностного, предметного и метапредметного характера.

*Личностные результаты:*

- формирование положительного отношения к исследовательской деятельности
- формирование интереса к новому содержанию и новым способам познания;
- ориентирование понимания причин успеха в исследовательской деятельности.
- формирование ответственности, самокритичности, самоконтроля;
- умение рационально строить самостоятельную деятельность;
- умение грамотно оценивать свою работу, находить её достоинства и недостатки;
- умение доводить работу до логического завершения.

*Метапредметные результаты* характеризуют уровень сформированности универсальных способностей обучающихся, проявляющихся в познавательной и практической деятельности:

- умение сравнивать, анализировать, выделять главное, обобщать;
- умение рационально строить самостоятельную деятельность;
- осознанное стремление к освоению новых знаний и умений, к достижению более
- высоких результатов.уметь выделять ориентиры действия в новом материале в сотрудничестве с педагогом;
- планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане.

*Предметные результаты:*

- уметь осуществлять поиск нужной информации для выполнения исследования с использованием дополнительной литературы в открытом информационном пространстве, в т.ч. контролируемом пространстве Интернет;
- уметь высказываться в устной и письменной формах;
- владеть основами смыслового чтения текста;
- анализировать объекты, выделять главное;
- осуществлять синтез;
- проводить сравнение, классификацию по разным критериям;
- устанавливать причинно-следственные связи.

### **Условия реализации**

Для организации занятий творческого объединения «Физика вокруг нас» используется материальная и учебная база МБОУ Шимановской СОШ Вяземского района Смоленской области.

*Материально-технические:* учебные помещения, оснащенные необходимым учебным инвентарем.

*Техническое оборудование:* комплекты для лабораторных работ и ученических опытов (ОГЭ)

*Информационно обеспечение:* для реализации программы применяются: аудио-, видео-, таблицы, интернет-источники, специальная и учебная литература.

### **Формы аттестации/контроля для определения результативности освоения программы**

На всех этапах реализации программы регулярно проводится педагогический контроль (мониторинг уровня освоения обучающимися программы).

Предметом контроля являются знания, умения и навыки обучающихся, полученные в результате освоения программы, личностные качества учащихся, обозначенные целью и задачами программы.

Мониторинг проводится посредством входного, текущего (интерактивного опроса) и итогового контроля.

Входной контроль (стартовая диагностика) проводится в форме тестирования, по результатам которого у школьников выявляется уровень

теоретической и практической подготовки. Текущий (тематический) контроль осуществляется по итогам каждого занятия учебного модуля посредством выполнения задания практической или самостоятельной работы. В рамках текущего контроля предполагается также самоконтроль, рефлексия учащимися собственной деятельности и достигнутых образовательных результатов.

Итоговый контроль проводится в виде защиты индивидуальных и групповых проектов в конце учебного года

**Доступность программы для детей, проявивших выдающиеся способности.** Содержание программы даёт возможность использовать индивидуальный подход к детям, проявляющим выдающиеся способности. Для данных детей создаются условия исследовательской деятельности и дальнейшего их участия в конкурсах различного уровня.

**Доступность программы для детей, находящихся в трудной жизненной ситуации.** Реализация программы предусматривает использование доступных информационных программ, которые позволяют без лишних затрат реализовать потенциал школьников в освоении курса физики.

**Использование современных образовательных технологий.** В процессе реализации программы используются следующие педагогические технологии: здоровьесберегающая, игровая, проектная, ИКТ, личностно-ориентированная, а также индивидуальный подход в обучении детей, проявляющих выдающиеся способности, и детей, находящихся в трудной жизненной ситуации.

**Использование дистанционных образовательных технологий.** Занятия по созданию творческих проектов предполагают использование дистанционного обучения. Каждый обучающийся получает ссылки информационных ресурсов сети Интернет (ссылки опубликованы в разделе «Литература») для использования в авторских продуктах. Творческие

проекты обучающихся публикуются на сайте школы в разделе «Проекты»  
<https://shimanovo-sosh.edusite.ru/>.

### Учебный план

| Содержание   | Количество часов |          |       | Формы аттестации и контроля   |
|--|------------------|----------|-------|---|
|  | теория           | практика | всего |   |
| Модуль 1. Механика. Основы кинематики (6 часа)   |                  |          |       |   |
| Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка как модель физического тела. Траектория. Путь и перемещение. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Скорость – векторная величина. Модуль вектора скорости. Равномерное прямолинейное движение. Относительность механического движения. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Ускорение – векторная величина. Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости пути и модуля скорости равноускоренного прямолинейного движения от времени движения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Ускорение свободного падения. | 5                | 6        | 11    | Интерактивная беседа<br>интерактивный опрос, тест, контрольная работа, творческий проект  |
| Модуль 2. Основы динамики (18 часов)   |                  |          |       |   |
| Инерция. Инертность тел. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса – скалярная величина. Сила – векторная величина. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Движение искусственных спутников. Расчет первой космической скорости. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела, движущегося с ускорением по вертикали. Невесомость и перегрузки. Сила трения   | 3                | 15       | 18    | Интерактивная беседа<br>/интерактивный опрос, тест, контрольная работа, творческий проект |
| Модуль 3. Механические колебания и волны. Звук. (12 часов)   |                  |          |       |   |
| Механические колебания. Свободные колебания. Амплитуда, период, частота,   | 5                | 7        | 12    | Интерактивная беседа  |

|  |   |    |    |  |
|--|---|----|----|--|
| фаза колебаний.<br>Математический маятник. Формула периода колебаний математического маятника.<br>Колебания груза на пружине. Формула периода колебаний пружинного маятника.<br>Превращение энергии при колебательном движении.<br>Вынужденные колебания. Резонанс.<br>Распространение колебаний в упругих средах. Механические волны в однородных средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой).<br>Звуковые волны. Звук как механическая волна. Скорость звука. Громкость и высота звука. Эхо. Акустический резонанс. Ультразвук и его применение. работы и мощности.  |   |    |    | /интерактивный опрос, тест/контрольная работа, творческий проект Презентация (выставка) творческих проектов        |
| <b>Модуль 4. Электромагнитные явления(20 часов)</b>  |   |    |    |  |
| Напряженность электрического поля.<br>Действие электрического поля на электрические заряды. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.<br>Магнитное поле. Однородное и неоднородное магнитное поле.<br>Магнитное поле тока. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика.<br>Правило левой руки. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.<br>Электроизмерительные приборы.<br>Явление электромагнитной индукция. Опыты Фарадея. Магнитный поток.<br>Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный ток. Электрогенератор. Трансформатор.<br>Преобразование электроэнергии в электрогенераторах. Передача электрической энергии на расстояние.<br>Экологические проблемы, связанные с тепловыми и гидроэлектростанциями.<br>Электромагнитное поле.<br>Электромагнитные волны и их свойства. Скорость распространения электромагнитных волн. Принципы | 7 | 13 | 20 | беседа /интерактивный опрос, тест/контрольная работа, творческий проект Презентация (выставка) творческих проектов |



|   |    |    |    |   |
|---|----|----|----|---|
| радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.<br>Свет – электромагнитная волна. Закон преломления света. Дисперсия света. Интерференция и дифракция света.   |    |    |    |   |
| <b>Модуль 5. Строение атома и атомного ядра (17 часов)</b>  |    |    |    |   |
| Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Период полураспада.<br>Строение атомов. Планетарная модель атома. Квантовый характер поглощения и испускания света атомами. Линейчатые спектры. Опыты Резерфорда.<br>Радиоактивные превращения атомных ядер. Состав атомного ядра. Протон, нейтрон и электрон. Зарядовое, массовое числа.<br>Закон Эйнштейна о пропорциональности массы и энергии.<br><i>Дефект масс и энергия связи атомных ядер.</i><br>Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях. Энергия связи частиц в ядре. Выделение энергии при делении и синтезе ядер.<br>Источники энергии Солнца и звезд. Излучение звезд.<br>Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций.<br><i>Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.</i> Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике. Дозиметрия. | 7  | 10 | 17 | Интерактивная беседа<br>/интерактивный опрос,<br>тест/контрольная работа,<br>творческий проект<br>Презентация (выставка)<br>творческих проектов |
| <b>Модуль 6. Строение и эволюция Вселенной.(5 часов)</b>  |    |    |    |   |
| Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звезд. Строение Вселенной. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.  | 3  | 2  | 5  | Интерактивная беседа<br>/интерактивный опрос, тест/,<br>творческий проект   |
| <b>Модуль 6. Обобщающее повторение (2 часа)</b>   |    |    |    |   |
|   | 1  | 1  | 2  |   |
| <b>Итого</b>  | 31 | 54 | 85 |   |

### Содержание учебного плана

## Содержание курса

**Механика. Основы кинематики.** Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка как модель физического тела. Траектория. Путь и перемещение. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Скорость – векторная величина. Модуль вектора скорости. Равномерное прямолинейное движение. Относительность механического движения. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Ускорение – векторная величина. Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости пути и модуля скорости равноускоренного прямолинейного движения от времени движения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Ускорение свободного падения.

**Основы динамики.** Инерция. Инертность тел. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса – скалярная величина. Сила – векторная величина. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Движение искусственных спутников. Расчет первой космической скорости. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела, движущегося с ускорением по вертикали. Невесомость и перегрузки. Сила трения.

**Механические колебания и волны. Звук.** Механические колебания. Свободные колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Математический маятник. Формула периода колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Формула периода колебаний пружинного маятника. Превращение энергии при колебательном движении. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Механические волны в однородных средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Звук как механическая волна. Скорость звука. Громкость и высота звука. Эхо. Акустический резонанс. Ультразвук и его применение.

**Электромагнитные явления.** Напряженность электрического поля. Действие электрического поля на электрические заряды. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора. Магнитное поле. Однородное и неоднородное магнитное поле. Магнитное поле тока. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Правило левой руки. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Электроизмерительные приборы. Явление электромагнитной индукция. Опыты Фарадея. Магнитный

поток. Электромагнитные колебания. *Колебательный контур*. Переменный ток. *Электрогенератор. Трансформатор*. Преобразование электроэнергии в электрогенераторах. Передача электрической энергии на расстояние. Экологические проблемы, связанные с тепловыми и гидроэлектростанциями. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и их свойства. Скорость распространения электромагнитных волн. *Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы*. Свет – электромагнитная волна. Закон преломления света. Дисперсия света. *Интерференция и дифракция света*.

**Строение атома и атомного ядра.** Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета - и гамма-излучения. Период полураспада. Строение атомов. Планетарная модель атома. Квантовый характер поглощения и испускания света атомами. Линейчатые спектры. Опыты Резерфорда. Радиоактивные превращения атомных ядер. Состав атомного ядра. Протон, нейтрон и электрон. Зарядовое, массовое числа. Закон Эйнштейна о пропорциональности массы и энергии. *Дефект масс и энергия связи атомных ядер*. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях. Энергия связи частиц в ядре. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Источники энергии Солнца и звезд. Излучение звезд. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. *Влияние радиоактивных излучений на живые организмы*. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике. Дозиметрия.

**Строение и эволюция Вселенной.** Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звезд. Строение Вселенной. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

**Обобщающее повторение. Проектная деятельность, выставка творческих работ.**

### Календарный учебный график

| № занятия | Тема занятия   | Форма занятия | Использование оборудования центра естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста» и характеристика основных видов деятельности   |
|-----------|--|---------------|---|
| 1         | <b>ТБ в кабинете физики.</b><br>Материальная точка. Система отсчета. | <b>Лекция</b> | — Наблюдать и описывать прямолинейное равномерное движение <b>тележки с капельницей</b> ;<br>— определять по ленте со следами капель вид движения тележки, пройденный ею путь и промежуток времени от начала движения до остановки;<br>— обосновывать возможность замены тележки ее |

|   |   |                            |  |
|---|---|----------------------------|--|
|   |   |                            | моделью — материальной точкой — для описания движения  |
| 2 | Перемещение. Сложение векторов  | <b>Практикум</b>           | — Приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя, если вместо перемещения задан пройденный путь   |
| 3 | Определение координаты движущегося тела. Роль кинематики в определении координат самолетов, ракет и ИСЗ | <b>Семинар</b>             | — Определять модули и проекции векторов на координатную ось;<br>— записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме, использовать его для решения задач   |
| 4 | Перемещение при прямолинейном равномерном движении.   | <b>Беседа</b>              | — наблюдать и описывать прямолинейное равномерное движение <b>тележки с капельницей</b> ;<br>— записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела, для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости;<br>— строить график скорости |
| 5 | Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение   | <b>Дискуссия</b>           | — Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение; приводить примеры равноускоренного движения;<br>— записывать формулу для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось;<br>— применять формулу для расчета ускорения при решении расчетных задач   |
| 6 | Скорость прямолинейного равноускоренного движения на транспорте. График скорости.                       | <b>Урок-исследование</b>   | — Записывать формулу скорости тела при прямолинейном равноускоренном движении в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось;<br>— читать и строить графики скорости;<br>— решать расчетные и качественные задачи с применением этих формул   |
| 7 | Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении  | <b>Практикум</b>           | — Записывать формулу проекции перемещения тела при прямолинейном равноускоренном движении; приводить формулу пути;<br>— записывать уравнение прямолинейного равноускоренного движения $x(t)$ ;<br>— решать расчетные и качественные задачи с применением этих формул   |
| 8 | Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости.                     | <b>Исследование</b>        | — Наблюдать движение тележки с капельницей;<br>— делать выводы о характере движения тележки;<br>— вычислять модуль вектора перемещения, совершенного прямолинейно и равноускоренно движущимся телом за $n$ -ю секунду от начала движения, по модулю перемещения, совершенного им за $k$ -ю секунду   |
| 9 | <b>Лабораторная работа №1</b><br>«Исследование  | <b>Лабораторная работа</b> | — Измерять пройденный путь и время движения бруска;<br>— рассчитывать ускорение бруска и его мгновенную  |

|    |   |                               |   |
|----|---|-------------------------------|---|
|    | равноускоренно<br>го движения без<br>начальной<br>скорости»     |                               | <p>скорость при прямолинейном равноускоренном движении;</p> <p>— работать в группе (парами);</p> <p>— использовать знания и навыки измерения пути и времени движения в быту;</p> <p>— приводить примеры прямолинейного равноускоренного движения в быту и технике, различных числовых значений ускорения движения тел</p> |
| 10 | Относительность движения.<br>Решение задач                      | <b>Практикум</b>              | — Решать расчетные задачи на прямолинейное равноускоренное движение   |
| 11 | Защита проектов «Кинематика материальной точки»                 | <b>Семинар</b>                | — Применять знания о прямолинейном равноускоренном движении к решению задач   |
| 12 | Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.             | <b>Видеолекция</b>            | <p>— Наблюдать проявление инерции;</p> <p>— приводить примеры проявления инерции;</p> <p>— решать качественные задачи на применение первого закона Ньютона</p>  |
| 13 | Второй закон Ньютона  | <b>Практикум</b>              | <p>— Записывать формулу второго закона Ньютона в векторном и скалярном виде;</p> <p>— решать расчетные и качественные задачи на применение второго закона Ньютона</p>   |
| 14 | Решение задач «Законы Ньютона»                                  | <b>Практикум</b>              | решать расчетные и качественные задачи на применение первого и второго законов Ньютона  |
| 15 | Третий закон Ньютона  | <b>Практикум</b>              | <p>— Наблюдать, описывать и объяснять опыты, иллюстрирующие справедливость третьего закона Ньютона;</p> <p>— записывать третий закон Ньютона в виде формулы;</p> <p>решать качественные и расчетные задачи на применение этого закона</p>   |
| 16 | Движение связанных тел  | <b>Самостоятельная работа</b> | <p>- Записывать формулу второго закона Ньютона в векторном и скалярном виде для системы связанных тел;</p> <p>— решать расчетные и качественные задачи на применение второго закона Ньютона</p>   |
| 17 | Решение задач «Движение связанных тел»                          | <b>Практикум</b>              | - решать расчетные и качественные задачи на применение законов Ньютона  |
| 18 | Свободное падение тела  | <b>Исследование</b>           | <p>— Наблюдать падение одних и тех же тел в воздухе и разреженном пространстве;</p> <p>— делать выводы о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести</p>   |
| 19 | Лабораторная работа №2 «Измерение ускорения свободного падения» | <b>Лабораторная работа</b>    | <p>Измерять пройденный путь (высоту падения) и время движения бруска;</p> <p>— рассчитывать ускорение свободного падения бруска;</p> <p>— работать в группе (парами);</p>   |
| 20 | Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость        | <b>Исследование</b>           | <p>— Наблюдать опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел;</p> <p>— сделать вывод об условиях, при которых тела находятся в состоянии невесомости;</p> <p>— приводить примеры свободного падения в быту и технике, числового значения ускорения свободного</p>  |

|    |   |                               |   |
|----|---|-------------------------------|---|
|    |   |                               | падения тел   |
| 21 | Решение задач «Свободное падение тела и движение тела, брошенного вертикально вверх»                  | <b>Практикум</b>              | - решать расчетные и качественные задачи на свободное падение тела и при движении тела, брошенного вертикально вверх  |
| 22 | Закон всемирного тяготения  | <b>Практикум</b>              | — Понимать смысл закона всемирного тяготения; объяснять явление притяжения тел и использовать эти знания в повседневной жизни;<br>— записывать закон всемирного тяготения в виде математического уравнения;<br>— решать расчетные задачи на применение этого закона   |
| 23 | Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах   | <b>Практикум</b>              | — Выводить формулу для определения ускорения свободного падения<br>— понимать, как зависит ускорение свободного падения от географической широты места и высоты тела над поверхностью Земли;<br>— использовать эти знания в повседневной жизни; решать расчетные задачи на применение формулы для определения ускорения свободного падения  |
| 24 | Решение задач «Закон всемирного тяготения»  | <b>Самостоятельная работа</b> | - решать расчетные и качественные задачи на применение закона всемирного тяготения  |
| 25 | Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. | <b>Исследование</b>           | — Приводить примеры прямолинейного и криволинейного движения тел;<br>— называть условия, при которых тела движутся прямолинейно и криволинейно;<br>— вычислять модуль центростремительного ускорения; изображать на рисунках векторы скорости и центростремительного ускорения при движении точки по окружности;<br>— объяснять причину возникновения центростремительного ускорения при равномерном движении точки по окружности |
| 26 | Решение задач «Движение тела по окружности»   | <b>Практикум</b>              | - решать расчетные и качественные задачи при криволинейном движении   |
| 27 | Реактивное движение. Ракеты   | <b>Видеоурок</b>              | — Наблюдать и объяснять полет модели ракеты; приводить примеры реактивного движения в природе и технике;<br>— использовать знания о реактивном движении и ракетах в повседневной жизни  |
| 28 | Решение задач «Закон сохранения механической энергии»   | <b>Практикум</b>              | решать расчетные и качественные задачи на применение закона сохранения механической энергии   |
| 29 | Защита проектов «Законы взаимодействия и движения тел»  | <b>Презентация</b>            | — Применять знания о законе сохранения импульса и законе сохранения механической энергии к решению задач  |
| 30 | Колебательные движения.   | <b>Исследование</b>           | — Определять колебательное движение по его признакам;   |

|    |   |                     |   |
|----|---|---------------------|---|
|    | Свободные колебания<br>Величины, характеризующие колебательное движение   |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>— приводить примеры колебаний в природе, быту и технике— Описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников; частоты колебаний;</li> <li>— проводить экспериментальное исследование зависимости периода пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины</li> <li>— Называть величины, характеризующие колебательное движение;</li> <li>— записывать формулу взаимосвязи периода и</li> </ul> |
| 31 | Гармонические колебания   | Дискуссия           | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Определять гармонические колебания по их признакам;</li> <li>— приводить примеры гармонических колебаний в природе, быту и технике</li> </ul>  |
| 32 | Лабораторная работа №3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний математического маятника от его длины» | Лабораторная работа | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Определять количество (число) колебаний маятника, измерять время этого количества колебаний; рассчитывать период и частоту колебаний маятника;</li> <li>— работать в группе (парами);</li> <li>— использовать знания зависимости периода и частоты колебаний маятника от его длины в быту</li> </ul>   |
| 33 | Решение задач «Колебательное движение»  | Практикум           | — Решать расчетные и графические задачи на механические колебания   |
| 34 | Резонанс в технике  | Исследование        | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Понимать физическую сущность явления резонанса; объяснять, в чем заключается явление резонанса; приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения вредных проявлений резонанса</li> </ul>  |
| 35 | Распространение колебаний в среде. Волны  | Видеоурок           | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Различать поперечные и продольные волны; описывать механизм образования волн;</li> <li>— называть физические величины, характеризующие волновой процесс;</li> <li>— применять полученные знания в повседневной жизни</li> </ul>  |
| 36 | Длина волны. Скорость распространения волны   | Лекция              | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Называть физические величины, характеризующие упругие волны;</li> <li>— записывать формулы взаимосвязи между ними; применять полученные знания в повседневной жизни</li> </ul>   |
| 37 | Источники звука. Звуковые колебания   | Дискуссия           | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Называть диапазон частот звуковых волн; приводить примеры источников звука;</li> <li>— приводить обоснование того, что звук является продольной волной;</li> <li>— использовать полученные знания в повседневной жизни</li> </ul>  |
| 38 | Высота и тембр звука. Громкость звука   | Исследование        | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Называть физические величины, характеризующие звуковые волны;</li> <li>— на основании увиденных опытов выдвигать гипотезы относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука;</li> <li>— применять полученные знания в повседневной жизни</li> </ul>  |
| 39 | Распространение   | Презентация         | — На основании увиденных опытов выдвигать   |

|    |  |                            |   |
|----|--|----------------------------|---|
|    | е звука.<br>Звуковые волны   |                            | гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры;<br>— объяснять, почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры;<br>— применять полученные знания в повседневной жизни  |
| 40 | Отражение звука. Звуковой резонанс   | Самостоятельная работа     | — Объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты;<br>— уметь объяснять принцип действия рупора;<br>применять полученные знания в повседневной жизни  |
| 41 | Защита проектов «Механические колебания и волны. Звук»                               | Презентация и исследование | — Применять знания о характеристиках механических колебаний и волн к решению задач  |
| 42 | Магнитное поле   | Исследование               | — Объяснять наблюдаемые опыты по поведению магнитной стрелки в магнитном поле проводника с током;<br>— делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении магнитного поля с удалением от проводника с током;<br>— изображать графически линии магнитного поля постоянного полосового магнита, прямого проводника с током, соленоида  |
| 43 | Направление тока и направление линий его магнитного поля                             | Практикум                  | — Объяснять наблюдаемые опыты по поведению магнитной стрелки в магнитном поле прямого проводника с током и соленоида;<br>— формулировать правило буравчика для прямого проводника с током;<br>— формулировать правило правой руки для соленоида; определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля   |
| 44 | Решение задач «Магнитное поле»   | Практикум                  | - решать расчетные и качественные задачи на определение направления электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля   |
| 45 | Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки | Исследование               | — Применять правило левой руки;<br>— определять направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле;<br>— определять знак заряда и направление движения заряженной частицы в магнитном поле   |
| 46 | Индукция магнитного поля. Магнитный поток.   | Практикум                  | — Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции магнитного поля с модулем силы, действующей на проводник длиной 1, расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока в проводнике—<br>Понимать, что такое магнитный поток, что он характеризует;<br>— описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции |
| 47 | Решение задач «Индукция магнитного   | Практикум                  | - решать расчетные и качественные задачи на определение индукции магнитного поля и магнитного потока  |



|    |   |                                |   |
|----|---|--------------------------------|---|
|    | поля.<br>Магнитный<br>поток»  |                                |   |
| 48 | Явление<br>электромагнитн<br>ой индукции  | Семинар                        | — Наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного поля, пронизывающего контур, делать выводы;<br>— приводить примеры технического использования явления электромагнитной индукции  |
| 49 | Лабораторная<br>работа №4<br>«Изучение<br>явления<br>электромагнитн<br>ой индукции» | <b>Лабораторная<br/>работа</b> | — Проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции;<br>— анализировать результаты эксперимента и делать выводы;  |
| 50 | Решение задач<br>«Явление<br>электромагнитн<br>ой индукции»                         | Практикум                      |   |
| 51 | Направление<br>индукционного<br>тока. Правило<br>Ленца                              | Лекция                         | — Наблюдать взаимодействие алюминиевых колец с постоянным магнитом;<br>— объяснять физическую суть правила Ленца и формулировать его;<br>— применять правило Ленца и правило правой руки для определения направления индукционного тока в проволочном витке и катушке   |
| 52 | Получение и<br>передача<br>переменного<br>электрического<br>тока.<br>Трансформатор  | Исследование                   | — Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока;<br>— называть способы уменьшения потерь электроэнергии при передаче ее на большие расстояния;<br>— рассказывать о назначении, устройстве, принципе действия трансформатора и его применении   |
| 53 | Электромагнитн<br>ое поле.<br>Электромагнитн<br>ые волны                            | Лекция                         | — Понимать причину возникновения электромагнитного поля;<br>— описывать различия между вихревым электрическим и электростатическим полями— Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн;<br>— понимать, что скорость распространения электромагнитных волн есть самая большая скорость в природе, что она равна скорости света в вакууме;<br>— уметь читать шкалу электромагнитных волн |
| 54 | Конденсатор   | Рассказ                        | — Записывать формулу емкости;<br>— понимать, что емкость не зависит от заряда проводников и напряжения между ними;<br>— приводить примеры различных видов конденсаторов, их применение в технике;<br>— записывать формулу энергии конденсатора  |
| 55 | Колебательный<br>контур.<br>Получение<br>электромагнитн<br>ых колебаний             | Исследование,<br>Практикум     | — Наблюдать свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре;<br>— делать выводы;<br>— решать расчетные задачи на формулу Томсона   |
| 56 | Принципы<br>радиосвязи и<br>телевидения   | Лекция                         | — Рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения;<br>— слушать доклад «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней»;  |

|    |   |                                   |  |
|----|---|-----------------------------------|--|
|    |   |                                   | — применять полученные знания в повседневной жизни   |
| 57 | Электромагнитная природа света<br>Преломление света.<br>Физический смысл показателя преломления.<br>Дисперсия света.  | Практикум                         | — Называть различные диапазоны электромагнитных волн;<br>— понимать двойственность свойств света, т. е. его дуализм;<br>— применять полученные знания в повседневной жизни<br>— Объяснять физический смысл показателя преломления;<br>— применять полученные знания в повседневной жизни |
| 58 | Типы оптических спектров.<br><b>Лабораторная работа №5</b><br>«Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания» | <b>Лабораторная работа</b>        | Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания;<br>— называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания  |
| 59 | Решение задач «Электромагнитные волны»  | Практикум                         | — Применять знания о электромагнитных колебаниях и волнах к решению задач  |
| 60 | Поглощение и испускание света атомами.<br>Происхождение линейчатых спектров   | Видеоурок                         | — Объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора   |
| 61 | Защита проектов «Электромагнитное поле»   | Презентация                       | — Применять знания о электромагнитных колебаниях и волнах к решению задач  |
| 62 | Радиоактивность   | Видеоурок                         | — Описывать опыты Резерфорда по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения  |
| 63 | Модели атомов   | Лекция с элементами моделирования | — Описывать опыты Резерфорда по исследованию с помощью рассеяния альфа-частиц строения атома;<br>— описывать модели атомов Томсона и Резерфорда  |
| 64 | Радиоактивные превращения атомных ядер  | Практикум                         | — Понимать и объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях;<br>— применять эти законы при записи уравнений ядерных реакций   |
| 65 | Экспериментальные методы исследования частиц  | Исследование                      | — Рассказывать о назначении, устройстве и принципе действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона   |
| 66 | Лабораторная работа № 6<br>«Измерение естественного радиационного фона дозиметром»                                    | <b>Лабораторная работа</b>        | — Измерять мощность радиационного фона дозиметром;<br>— сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением;<br>— работать в группе (парами)  |
| 67 | Открытие  | Видеоурок                         | — Применять законы сохранения массового числа и  |

|    |  |                     |   |
|----|--|---------------------|---|
|    | протона и нейтрона   |                     | заряда для записи уравнений ядерных реакций   |
| 68 | Состав атомного ядра. Ядерные силы   | Видеоурок           | — Объяснять физический смысл понятий: массовое и зарядовое числа;<br>— понимать, чем различаются ядра изотопов  |
| 69 | Энергия связи. Дефект масс   | Практикум           | — Объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс  |
| 70 | Решение задач «Дефект масс и энергия связи атомных ядер»   | Практикум           | — Решать расчетные задачи на дефект масс и энергию связи атомных ядер   |
| 71 | Деление ядер урана. Цепная реакция   | Видеоурок           | — Описывать процесс деления ядра атома урана; объяснять физический смысл понятий: цепная реакция, критическая масса;<br>— называть условия протекания управляемой цепной реакции  |
| 72 | Лабораторная работа № 7 «Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков»                           | Лабораторная работа | — Применять закон сохранения импульса для объяснения движения двух ядер, образовавшихся при делении ядра атома урана;<br>— применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнения ядерной реакции  |
| 73 | Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию                    | Презентация         | — Рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и принципе действия  |
| 74 | Атомная энергетика   | Видеоурок           | — Называть преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций;<br>— применять полученные знания в повседневной жизни   |
| 75 | Биологическое действие радиации  | Презентация         | — Называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза;<br>— слушать доклад о биологическом действии радиоактивных излучений;<br>— применять полученные знания в повседневной жизни                                     |
| 76 | Закон радиоактивного распада   | Практикум           | — Давать определение физической величины период полураспада;<br>— понимать физический смысл закона радиоактивного распада;<br>— записывать формулу закона радиоактивного распада  |
| 77 | Термоядерная реакция<br>Лабораторная работа № 8 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям» | Лабораторная работа | — Называть условия протекания термоядерной реакции;<br>— приводить примеры термоядерных реакций Измерять мощность радиационного фона дозиметром;<br>— сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением;<br>— работать в группе (парами) |
| 78 | Элементарные частицы. Античастицы  | Лекция              | — Понимать смысл слов: «элементарный», «антивещество»;<br>— называть частицы: позитрон, антинейтрон, антипротон;  |

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
|    |  |   | — рассказывать, в чем заключается процесс аннигиляции   |
| 79 | Итоговый практикум в решении задач   | Практикум   | — Применять знания к решению задач по курсу физики основной школы   |
| 80 | Решение задач на дефект масс и энергию связи атомных ядер, на закон радиоактивного распада                                 | Практикум   | — Решать расчетные задачи на дефект масс и энергию связи атомных ядер, на закон радиоактивного распада  |
| 81 | Защита проектов «Строение атома и атомного ядра»   | Презентация   | — Применять знания к решению задач по теме «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер»   |
| 82 | Состав, строение и происхождение Солнечной системы   | Видеоурок   | — Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов;<br>— называть группы объектов, входящих в Солнечную систему;<br>— приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток  |
| 83 | Большие планеты Солнечной системы<br>Малые тела Солнечной системы  | Практикум   | — Анализировать слайды или фотографии планет; сравнивать планеты земной группы, планеты-гиганты<br>— Описывать фотографии малых тел Солнечной системы   |
| 84 | Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд<br>Строение и эволюция Вселенной<br>Составление кластера «Физика вокруг нас» | Презентация<br>Лекция и видеоурок<br>Самостоятельная работа | — Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд;<br>— называть причины образования пятен на Солнце; анализировать фотографии солнечной короны и образований в ней<br>— Описывать три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом;<br>— объяснять, в чем проявляется нестационарность Вселенной;<br>— записывать закон Хаббла<br>— Решать задачи практической направленности |
| 85 | Представление кластера «Физика вокруг нас»   | Презентация   | — Презентация моделей, методических разработок отдельных тем курса  |

## Методическое обеспечение программы

### Перечень

*методических и дидактических материалов, информационных ресурсов сети «Интернет», контрольно-измерительных материалов, необходимых для реализации программы*

1. Шестернинов Е.Е., Ярцев М.Н. Учебный проект - Москва 2019г

2. Белова Т.Г. Исследовательская и проектная деятельность учащихся в современном образовании//Известия российского государственного педагогического университета А.И.Герцена.-2018..
3. Ибрагимова Л., Ганиева Э. Логика организации и проведения проектно-исследовательской деятельности с учащимися в общеобразовательном учреждении//Общество :социология, психология, педагогика.-2016.№3.
4. Энциклопедии, справочники.
5. Сайт для учителей и родителей "Внеклассные мероприятия" - Режим доступа: <http://school-work.net/zagadki/prochie/>
6. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации - Режим доступа: <http://mon.gov.ru/pro/>
7. Единая коллекция Цифровых Образовательных ресурсов - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>
8. Издательский дом "Первое сентября" - Режим доступа: <http://1september.ru/>
9. Проектная деятельность учащихся / авт.-сост. М. К. Господникова и др.. <http://www.uchmag.ru/estore/e45005/content>