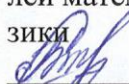


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство общего и профессионального образования Ростовской области**  
**Управление образования города Ростова-на-Дону**  
**МБОУ «Школа № 75»**

РАССМОТРЕНО  
методическим объединением учителей математики, информатики и физики

 Козыревская С.В.

Протокол №1  
от «27» августа 2024 г.



**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор МБОУ "Школа № 75"  
Куркина Г.А.

Приказ № 1  
от «27» августа 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**  
**ПРОГРАММА ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**  
**(физическое направление)**  
**«Экспериментальная физика»**

для 7-11 классов основного общего и среднего общего образования  
на 2024-2025 учебный год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа «Экспериментальная физика» разработана с учетом Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2013 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам; СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»; Письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся».

Программа реализуется с использованием оборудования детского технопарка «Школьный Кванториум», приобретённого в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование».

«**Экспериментальная физика**» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего полного образования, основной образовательной программы образовательного учреждения (средняя школа), на основе авторской программы А.В. Сорокина Н.Г Торгашиной, Е.А. Ходос, А. С. Чиганова «Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование».

Рабочая программа курса «Экспериментальная физика» предназначена для обучающихся 10-11-ых классов, желающих приобрести опыт самостоятельного применения знаний по физике на практике при проведении наблюдений, экспериментов, моделирования.

**Цели курса:** освоение основных понятий, законов и принципов физики, общее представление о физике как фундаментальной науке, понимание ее роли в современной культуре и в процессе формирования мировоззрения; сформированный интерес и мотивация к изучению физике; развитые познавательные универсальные способности (навыки теоретического мышления, творческого поиска).

**Основными задачами курса являются:** обеспечение обучающихся необходимой лабораторно-информационной базой; формирование системы взаимосвязанных теоретических и практических знаний в области физики; вовлечение информационных технологий в процесс обучения, практическое их освоение; создание учебного пространства для развития ряда умений: моделировать и рационально мыслить, организовывать коммуникацию и продуктивно в ней участвовать, самостоятельно принимать решения в оценке границ применимости физических законов, достоверности событий и фактов.

Курс «Экспериментальная физика» рассчитан на обучающихся 7-11 классов и может быть реализован как с отдельно взятым классом, так и с группой обучающихся из разных классов одной возрастной категории.

### **Общая характеристика курса**

Данный курс входит в образовательную область «Естествознание» и сопровождает учебный предмет «Физика».

Курс выстраивается таким образом, чтобы наиболее полно отображать физику-науку в образовательной деятельности и формировать универсальные способности: эффективно работать с информацией, наблюдать окружающее и видеть главное, разрабатывать теоретические модели и натуральные эксперименты и на их основе осуществлять учебные исследования.

Курс разработан на основе практико-ориентированного подхода и предполагает выделение базисных, ключевых физических явлений и экспериментов в качестве содержательного ядра. Образовательная деятельность в рамках данного курса 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 процессе. В курсе имеется две содержательные части: наблюдение натуральных явлений и демонстрационных опытов и физический практикум. Все части курса имеют блочно-модульную структуру, блоки и модули формируются в рамках традиционного структурирования курса общей физики по разделам: механика, строение вещества, и молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, квантовая и ядерная физика.

**Наблюдение физических явлений** и демонстрационных опытов предлагает явления на основе обыденных представлений и приобретенных ранее знаний, освоение технологий наблюдательных исследований, создание мотивации. Перечень природных явлений для наблюдений и демонстрационных опытов соответствует содержанию курса физики

**Физический эксперимент** представляет собой лабораторию эксперимента и моделирования. Содержательно практикум разделен на пять тематических блоков: механика, строение вещества и молекулярная физика, электричество, оптика, ядерная и квантовая физика. В каждом из блоков имеется несколько модулей, содержащих комплексные учебные исследования.

**Учебные экспериментальные задания** сформулированы в виде открытых исследовательских задач с возможностью выбора различных вариантов реализации. Выполнение таких учебных исследований предполагает предварительное планирование эксперимента, рассмотрение нескольких вариантов и выбор оптимального. Лабораторно-экспериментальная база курса представляет собой сочетание серийно выпускаемых учебных приборов и оборудования и изготовленных самостоятельно учителями и обучающимися приборов и устройств.

В части **компьютерного моделирования** физических процессов в данном курсе применяется программный комплекс MultiLabSEи MultiLabPC, а также электронные таблицы (MSExcel, Calc). Содержание задач компьютерного моделирования представляет собой дополнительный метод исследования, что позволяет обучающимся изучать явление в рамках моделей. Освоение материала раздела компьютерного моделирования предполагает организацию групповой и индивидуальной форм работы, а деятельность преподавателя смещена в основном в область постановки учебной задачи и индивидуального консультирования в процессе самостоятельной работы обучающихся.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

(68 учебных часов в год, 2 часа в неделю)

### **Раздел 1. Эксперимент в физике**

Теория: Вводный инструктаж по охране труда. Первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте. Формы наблюдений. Измерение в физике. Физический эксперимент

### **Раздел 2. Физический эксперимент по механике**

Теория: Равноускоренное прямолинейное движение. Сила, виды сил. Законы Ньютона, импульсы тел. Понятие момента силы, формулировка

Практика: Определение движущей силы, ускорения тележки. Определение отношения сил и ускорений. Проверка относительности движения в подвижной и неподвижной системе координат. Экспериментальная проверка второго закона Ньютона в терминах импульсов. Установление зависимости жесткости пружины от числа ее витков, диаметра витков и материала проволоки. Установление зависимости силы трения скольжения от величины силы нормального давления. Изменение веса тела при вертикальном равноускоренном движении. Исследование зависимости дальности полета от угла вылета снаряда, определение дальности полета при горизонтальной стрельбе. Определение плеча силы, определение направления момента силы. Определение массы неизвестного тела, определение погрешности измерения массы неизвестного тела. Выигрыш в силе при использовании подвижного и неподвижного блоков. Соотношение между запасом механической энергии системы тел и значением механической работы, совершенной телами системы за счет этой работы. Определение ускорения двух тел, связанных нерастяжимой нитью. Зависимость собственной частоты колебаний пружинного маятника от собственной частоты колебаний. Вычисление момента инерции. Определение времени движения шара по наклонному желобу.

### **Раздел 3. Физический эксперимент по молекулярной физике и термодинамике.**

Теория: Идеальный газ, изопроцессы. Кристаллическая структура твердых тел. Аморфные вещества. Явление переохлаждения. Модуль Юнга.

Практика: Определение зависимости изменения объема от температуры при постоянном давлении, зависимости изменения давления от температуры при постоянном объеме, зависимости изменения давления от объема при постоянной температуре. Наблюдение процесса перехода тела из жидкого состояния в кристаллическое. Исследование изменения со временем температуры вещества при его переходе из состояния переохлажденной жидкости. Наблюдение за переходом из твердого состояния в жидкое аморфного тела. Измерение модуля Юнга резины. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва капель.

### **Раздел 4. Физический эксперимент по электромагнитным явлениям.**

Теория: Закон Кулона. Закон Ома для участка цепи. Внутреннее сопротивление источника тока. ЭДС индукции источника тока. Конденсатор, характеристики конденсатора. Электромагнитные колебания

Практика: Качественная демонстрация закона Кулона. Сила взаимодействия заряженных тел и расстояние между ними. Метод определения величины напряженности электрического поля по измеренным смещениям электронного пучка. Конструирование электрических цепей. Исследование соотношений между напряжением и током в электрической цепи. Исследование характеристик диода, лампы накаливания и проволочного сопротивления. Построение распределения индукции магнитного поля вдоль оси соленоида. Определение величины и направления индукции магнитного поля Земли, а также наклон его силовых линий. Напряжение на конденсаторе и время в процессе разрядки и зарядки. Проверка справедливости формулы разрежения конденсатора по гармоническому закону. Зависимость силы тока от частоты в цепи из последовательно соединенных резистора, катушки и конденсатора. Добротность и волновое сопротивление контура. Изучение принципа действия и особенностей конструкции электромагнитного реле, трансформатора, светодиода.

### **Раздел 5. Физический эксперимент по оптике и акустике.**

Теория: Скорость звука. Биение звука. Линзы, виды линз. Фокус линзы. Формула линзы. Дисперсия и дифракция света

Практика: Измерение времени прохождения резкого звукового сигнала между микрофонами. Исследование формы результирующей волны, анализируя записанные сигналы микрофона и выполняя преобразования Фурье для этих сигналов. Фокусное расстояние рассеивающей

линзы. Устройство для наблюдения мелких предметов, его угловое увеличение. Разложение света в спектр. Определение длины световой волны лазера по дифракции на щели.

### **Раздел 6. Физический эксперимент по квантовой и ядерной физике**

Теория: Фотоэффект. Красная граница фотоэффекта. Спектры различных источников излучения. Радиация, радиационный фон. Частицы, ядерная реакция.

Практика: Определение вольтамперных характеристик вакуумного фотоэлемента. Определение работы выхода. Определение постоянной Планка. Определение сериальных закономерностей линий в спектре излучения атома водорода в видимой области. Длины волн излучения линий серии Бальмера. Получение практических навыков использования бытового дозиметра. Экспериментальное исследование ядерных реакций и свойств элементарных частиц по виду их треков.

#### **Методы и формы работы**

Основная форма работы – проведение эксперимента в виде лабораторной работы с помощью комплектов лабораторного оборудования по механике, термодинамике, электродинамике, оптике ООО «ХимЛабо», цифровой лаборатории «Архимед» с датчиками измерений

Основные методы обучения: исследовательские. Методы сопрягаются как с групповой работой над практическим исследованием и компьютерной моделью явления, так и с индивидуальной работой во время оформления результатов, презентации и обсуждения результатов с учителем.

Важной составляющей курса является представление обучающимися своей работы в форме небольшого доклада с необходимым количеством иллюстраций, рисунков, графиков, диаграмм. При этом другие обучающиеся могут оценивать как его, так и свой уровень знания. В результате в учебном коллективе с участием учителя формируется конструктивный и значимый групповой стандарт “учебного результата”.

Основными и оптимальными формами занятий являются самостоятельная исследовательская работа (наблюдения, практикум) в малых группах, индивидуальная работа с информационными источниками, интерактивные презентации результатов работы в варианте научного семинара с его традиционными атрибутами: доклад, дискуссия, критика, коллективное творчество.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Предметные результаты обучения:

- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- развитие у обучающихся логического, эвристического, алгоритмического мышления и пространственного воображения.

### Метапредметные результаты обучения:

- владение навыками познавательной и учебно-исследовательской деятельности,
- способность к поиску методов решения физических задач;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, излагать свою точку зрения;
- использовать средства ИКТ;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового типа.
- формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации;
- развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств.

### Личностные результаты обучения:

- развитие личностного интеллектуального потенциала обучающегося;
- развитие готовности и способности обучающихся к саморазвитию;
- воспитание у обучающихся навыков самоконтроля, рефлексии, изменение их роли от пассивных наблюдателей до активных исследователей.

### Оценка достижения планируемых результатов освоения учебной программы

Диагностика процесса освоения курса «Экспериментальная физика» отражает направленность обучения и строится на основе трехуровневой модели физической подготовки: элементарная физическая грамотность, функциональная физическая грамотность, творческое развитие.

Элементарная физическая грамотность предусматривает знание теории, владение умениями и навыками построения простейших физических моделей с использованием стандартного набора инструментов. Функциональная физическая грамотность предполагает владение навыками решения физических задач с применением теории, в том числе:

- создание и обоснование динамической модели, отражающей условие задачи;
- описание алгоритма решения;
- доказательство полученных результатов.

Творческое развитие оценивается как способность проводить исследование, выдвигать гипотезы и осуществлять доказательство полученных выводов.

Совокупность вышеперечисленных компонентов обеспечивает оценку знания теории, навыков создания динамических моделей физических объектов, умений решать и ставить учебные и учебно-исследовательские задачи.

Основными показателями эффективности процесса обучения физики с использованием цифровой лаборатории «Архимед» являются:

- повышение уровня физической подготовки: развитие у обучающихся логического, эвристического, алгоритмического мышления и пространственного воображения.
- личностное развитие: воспитание у обучающихся навыков самоконтроля, рефлексии, изменение их роли в образовательной деятельности от пассивных наблюдателей до активных исследователей.

Предложенная программа является вариативной, то есть при возникновении необходимости допускается корректировка содержания и форм занятий, времени прохождения материала.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Эксперимент в физике	3	3	0	Анкетирование
2	Физический эксперимент в механике	20	5	15	Отчет Матричный контроль Блиц-игра Контент-анализ Составление рейтинга
3	Физический эксперимент по молекулярной физике и термодинамике	8	2	6	Отчет Матричный контроль
4	Физический эксперимент по электромагнитным явлениям	18	4	14	Отчет Составление рейтинга Проект
5	Физический эксперимент по оптике и акустике	11	2	9	Отчет Матричный контроль
6	Физический эксперимент по квантовой и ядерной физике	8	1	7	Анкетирование





## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс: учебное пособие / А.В.Сорокин, Н.Г. Торгашина, Е.А. Ходос, А.С. Чиганов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010
2. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс: методическое пособие / А.В.Сорокин, Н.Г. Торгашина, Е.А. Ходос, А.С. Чиганов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
3. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений: Кн.для учителя/В.А. Буров, Ю.И. Дик, Б.С. Зворыкин и др; Под ред. В.А. Бурова, Г.Г. Никифорова. -М.: Просвещение: Учеб. лит., 1996-368 с.
4. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по механике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.
5. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по молекулярной физике и термодинамике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.
6. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по электродинамике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.
7. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по молекулярной физике и термодинамике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.
8. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по оптике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.
9. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по кванто-вым явлениям. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009
10. Физика: лабораторные работы: 7-9 кл. / О. Ф. Кабардин, С. И. Кабардина, - М.: АСТ, Астрель, 2000.