

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение**  
**"Сухобузимская средняя школа имени Героя Советского Союза С.Н. Портнягина"**  
с. Сухобузимское Красноярского края, ул. Ленина, 96.. Тел./ факс 8 (39199) 2-13- 59, 2-15- 91  
e- mail: [suhobuzimo-ssh@mail.ru](mailto:suhobuzimo-ssh@mail.ru)

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель  
директора по ВР: \_\_\_\_\_  
Ю.Н. Клычкова

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
МКОУ «Сухобузимская СШ»:

\_\_\_\_\_  
С.Б. Носова  
от «\_\_\_» сентября 2023 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009D62426755304F1785209736185AD56E  
Владелец: Носова Светлана Борисовна  
Действителен: с 06.03.2023 до 29.05.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Внеурочной деятельности**

**«Экспериментальная физика»**

**С использованием оборудования центра естественно-научной и технологической  
направленности «Точка роста»**

для учащихся возрастной группы 15-18 лет

Составитель РП:

Измайлова И.В.

с. Сухобузимское

2023 г.

## Пояснительная записка

Физика - наука о наиболее общих законах природы, и тем самым она вносит существенный вклад в нашу систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научно-мировоззрения.

Физика базируется на экспериментальном изучении природы, что требует уделять большое внимание изучению экспериментальных физических методов исследования. Этим и обусловлено выделение курса «Экспериментальная физика» в отдельный курс внеурочной деятельности учащихся.

Рабочая программа по «Экспериментальной физике» для учащихся возрастной группы 15-18 лет (9-11 классы) составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) и Требований к результатам среднего (полного) общего образования, представленных в ФГОС.

В Программе предусмотрены развитие всех обозначенных в ФГОС основных видов деятельности обучающихся и выполнение целей и задач, поставленных ФГОС.

Программа разработана на основе следующих нормативных документов и методических материалов:

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012;
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897;
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования»
4. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-б).
5. Федеральный перечень учебников, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 31.03.2014 г. №253, с изменениями, утвержденными приказом Министерства образования и науки РФ от 08.06.2015 г. №576

6. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).

7. Федеральный перечень учебников, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 31.03.2014 г. №253, с изменениями, утвержденными приказом Министерства образования и науки РФ от 08.06.2015 г. №576

Курс «Экспериментальная физика» в системе внеурочной деятельности учащихся по своему набору выполняемых работ и последовательности их выполнения соответствует общему курсу «Физика», дополняя его.

### **Цели:**

**освоение знаний о** физической сущности изучаемых явлений, об элементарных методах экспериментальных исследований, об основах методов обработки экспериментальных данных, о функциях и возможностях физических приборов и устройств, о правилах техники безопасности при работе в физической лаборатории;

**формирование умений** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических законов и строить модели, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; собирать и настраивать экспериментальные стенды и установки по предлагаемым блок-схемам самостоятельно, оценивать достоверность полученных величин и выявление источников экспериментальных погрешностей,

**получение навыков** работы с электроизмерительными приборами и источниками тока, работы со светоизлучательными приборами и устройствами, сборки и отладки экспериментальных установок, применения компьютера для сбора и отображения экспериментальных данных, вычисления погрешностей эксперимента, ведения протокола эксперимента и написания заключения о результатах опыта.

### **Место предмета в учебном плане**

Курс «Экспериментальная физика» в системе внеурочной деятельности школы рассчитан на:

- 1 час в неделю, 34 часа в год в 10 классе и 1 час в неделю, 34 часа в год в 11 классе
- обучающихся старшей возрастной группы (15-18 лет), проявляющих интерес к физике и может быть реализован как с отдельно взятым классом, так и с группой обучающихся из разных классов.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### *Метапредметные результаты*

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т. д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации.

### *Личностные результаты:*

- сформировать ответственное отношение к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформировать целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформировать осознанное и ответственное отношение к собственным поступкам;
- сформировать осознанное позитивное отношение к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- сформировать коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.
- ***Предметные результаты***

знать/понимать

- ***смысл понятий:*** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- ***смысл физических величин:*** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, емкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;
- ***смысл физических законов, принципов и постулатов*** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов,

уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;

- **вклад российских и зарубежных ученых**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь

- **описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:** независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;
- **приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:** наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;
- **описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;**
- **применять полученные знания для решения физических задач;**
- **определять:** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;
- **измерять:** скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- **приводить примеры практического применения физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; **использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);
- **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и защиты окружающей среды;
- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

### ***Итог программы***

Защита проектов

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»**

### *Вводный раздел*

Прямые и косвенные измерения. Классификация погрешностей. Обработка результатов прямых измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Правила построения графиков.

### *Экспериментальное изучение законов механики*

Определение ускорения свободного падения. Изучение прямолинейного равнопеременного движения. Движение тела под углом к горизонту. Опыты по проверке второго закона Ньютона с применением измерительных блоков и микро-датчиков. Экспериментальное определение условий равновесия твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Опытное изучение динамики равномерного движения материальной точки по окружности. Эксперименты по выявлению связи между силами и изменением импульса тела. Проявление законов сохранения импульса и энергии при упругом соударении шаров. Экспериментальная проверка закона сохранения механической энергии.

### *Опытное исследование молекулярного строения вещества*

Определение коэффициента линейного расширения твёрдых тел. Экспериментальное изучение изотермического сжатия и расширения воздуха. Изучение изотермических процессов с использованием компьютерного оборудования. Определение универсальной газовой постоянной. Экспериментальное сравнение молярных теплоёмкостей твёрдых тел. Определение средней квадратичной скорости молекул в опыте по взвешиванию воздуха. Определение относительной влажности воздуха. Определение коэффициента поверхностного натяжения воды. Определение удельной теплоты плавления льда. Эксперимент по изменению агрегатного состояния вещества.

### *Экспериментальное исследование законов постоянного тока*

Измерение напряжения цепи с помощью вольтметра. Измерение силы тока в цепи с помощью амперметра. Измерение сопротивления резисторов с помощью амперметра и вольтметра. Измерение сопротивления резисторов с помощью мостика Уинстона.

Включение реостата в электрическую цепь.

Измерение ёмкости конденсатора. Измерение характеристики источников тока.

### *Электрические свойства вещества*

Определение удельного сопротивления проводника. Измерение диэлектрической проницаемости парафина.

### *Физические основы работы электронных приборов*

Классификация электрических приборов. Изучение осциллографа и электронно-лучевой трубки. Изучение вакуумного диода и триода. Изучение полупроводникового диода. Транзистор в схеме с общей базой и общим эмиттером.

### *Экспериментальное обнаружение электростатического и магнитного поля*

Экспериментальное обнаружение и изучение электростатического поля. Исследования линий индукции магнитного полей токов, текущих по

проводникам различной конфигурации. Магнитное поле проводника с током. Опыты по

электромагнитной индукции. Взаимодействие магнитного поля с веществом.

### Экспериментальная физика колебаний.

Исследование гармонических колебаний на электронном осциллографе. Фигуры Лиссажу. Биения. Экспериментальное наблюдение свободных затухающих колебаний в RCL - контуре. Опыты по резонансу в электрическом колебательном контуре. Измерение фаз амплитуд в RL-цепи переменного тока. Исследование переходных процессов в цепях, содержащих резистор и конденсатор. Экспериментальное исследование вынужденных электрических колебаний в контуре.

Определение коэффициента трансформации. Определение скорости звука в эксперименте по распространению звуковой волны в воздухе.

Базовые математические сведения о спектральном анализе периодических функций.

### Эксперименты по распространению световых лучей.

Наблюдение преломления света и определение показателя преломления жидкостей.

Геометрическая оптика линз. Определение фокусных расстояний

собирающей и рассеивающей линз. Использование микроскопа для оптических измерений.

### Экспериментальное изучение волновых свойств света

Обнаружение интерференции света в опыте с бипризмой Френеля.

Использование компьютерных интерфейсов в получении экспериментальных данных в оптике. Определение радиуса кривизны линзы при наблюдении колец Ньютона. Основы голографической интерферометрии диффузно отражающих объектов. Дифракционная решётка как спектральный прибор. Исследование дифракции Френеля на круглом отверстии и круглом диске.

Опыты с поляризованным светом. Наблюдение рассеяния света в мутной среде и определения коэффициента поглощения света. Определение зависимости показателя преломления стекла от длины волны (дисперсия света). Оптическая анизотропия кристаллов в эксперименте по модуляции света.

### Излучение и спектры

Приборы для регистрации излучений. Обработка статистических данных. Законы внешнего фотоэлектрического эффекта. Определение постоянной Планка. Линейчатые спектры излучения как проявление квантовых свойств атома. Изучение строения атома. Знакомство со свойствами лазерного излучения.

**Тематический план 10 класс 34 часа (1 час в неделю)**

<b>Неде ля</b>	<b>Дата/корре к-ция даты</b>	<b>Чис ло час.</b>	<b>Тематика</b>
<b>1</b>		1	Вводное занятие - Правила работы в лаборатории экспериментальной физики
<b>2</b>		1	Теоретическое занятие - Методика обработки результатов измерений и расчета средних значений и погрешностей. Определение объема и плотности своего тела (домашний эксперимент)
<b>3, 4</b>		2	Работа №1. Изучение движения тела, брошенного горизонтально
<b>5, 6</b>		2	Работа №2. Исследование превращения потенциальной энергии упругой деформации в кинетическую энергию
<b>7, 8</b>		2	Работа №3. Исследование движения системы связанных тел
<b>9,10</b>		2	Работа №4. Проверка второго закона Ньютона в терминах импульсов»
<b>11, 12</b>		2	Работа №5. Изучение закона сохранения импульса при соударении
<b>13,14</b>		2	Работа №6. Вычисление работы и мощности человека при подъеме с 1 на 3 этажи.
<b>15, 16</b>		2	Работа №7. Исследование колебаний груза на пружине
<b>17, 18</b>		2	Защита работ, работа над проектом
<b>19</b>		1	Вводное занятие к циклу «Молекулярная физика. Термодинамика» Особенности выполнения работ по молекулярной физике и термодинамике
<b>20</b>		1	Работа №8. Измерение плотности куска сахара, хозяйственного мыла.
<b>21</b>		1	Работа №10. Исследование процесса отвердевания аморфного вещества
<b>22</b>		1	Работа №11. Исследование температуры кристаллизации вещества
<b>23, 24</b>		2	Работа №13. Исследование зависимости коэффициента поверхностного натяжения воды от температуры
<b>25</b>		1	Работа №14. Исследование пламени свечи
<b>26, 27</b>		2	Защита работ, работа над проектом
<b>28</b>		1	Вводное занятие к циклу «Электродинамика»»
<b>29</b>		1	Работа №15. Определение удельного сопротивления проводника



<b>30, 31</b>		2	Работа №16. Изучение параллельного соединения проводников
<b>32</b>		1	Работа №18. Исследование соотношения между напряжением и током в электрической цепи (ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока)
<b>33, 34</b>		2	Защита работ, работа над проектом

### **Литература.**

- 1. Сборник описаний лабораторных работ по физике** ( для 10 класса )./Под ред. В.В. Гру-шина, Н.А. Добродеева/ М., НИЯУФ, 2011.
- 2. Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н.Н.Сотский. Физика - 10класс.**  
Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровень/ М.: Просвещение,2009 и далее.
- 3. Физика-Учебник для 10 класса с углубленным изучением физики/ Под ред.А. А. Пинского, О.Ф.Кабардина / М.: Просвещение, 2004 и далее.**