

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
с. СВИЩЁВКИ им. П.И. МАЦЫГИНА
БЕЛИНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от «28» августа 2026 г.

Утверждаю
Директор МОУ СОШ с. Свищёвки
им. П.И. Мацыгина
_____/ Н.С. Жаткина /
Приказ № 107 от «28» августа 2026 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«Занимательная физика: шоу экспериментов.
Точка роста»**

Возраст учащихся: 11–14 лет (7–9 классы)

Срок реализации: 1 год (34 часа)

Педагог дополнительного образования: Плеханова С.В.

с. Свищёвка

2026 год

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы

Программа «Занимательная физика: Шоу экспериментов» имеет **естественно-научную направленность** и ориентирована на активное приобщение обучающихся к познанию окружающего мира через увлекательные, зрелищные эксперименты и исследовательскую деятельность с использованием современного оборудования Центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста».

Нормативно-правовая база

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (утвержден протоколом заседания комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 г. № 3);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Устав МОУ СОШ с. Свищёвки им. П.И. Мацыгина Белинского района Пензенской области;
- Положение о дополнительном образовании обучающихся в МОУ СОШ с. Свищёвки им. П.И. Мацыгина Белинского района Пензенской области.

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена несколькими взаимосвязанными факторами.

Современное образование требует формирования у школьников не только теоретических знаний, но и практических навыков работы с цифровым оборудованием, умения проводить исследования и обрабатывать полученные данные. В условиях сельской

школы, где доступ к современным лабораторным комплексам ограничен, создание кружка на базе Центра «Точка роста» позволяет решить проблему вовлечения детей в естественно-научное творчество.

В настоящее время наблюдается снижение интереса школьников к изучению физики как сложной дисциплины, что связано с преобладанием теоретического материала и недостатком практических, занимательных форм работы. Данная программа предлагает принципиально иной подход: **«Сначала — удивить! Потом — объяснить!»** — через яркие, зрелищные эксперименты, которые вызывают эмоциональный отклик и создают устойчивую познавательную мотивацию.

Программа отвечает запросам обучающихся и их родителей на развитие познавательного интереса к физике, подготовку к осознанному выбору профессий в области науки и техники, а также обеспечивает занятость детей во внеурочное время содержательной деятельностью. Кроме того, программа способствует решению задач воспитания, обозначенных в Стратегии развития воспитания в РФ на период до 2025 года, формируя у школьников научное мировоззрение и активную жизненную позицию.

Использование оборудования «Точка роста» (цифровые датчики, компьютеризированные рабочие места) позволяет не просто демонстрировать физические явления, но и «оцифровывать» их, переводить удивление в конкретные числа и графики, что развивает навыки работы с современной измерительной техникой и готовит учащихся к профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики.

Отличительные особенности программы

Ведущие теоретические идеи, заложенные в основу содержания программы:

Программа базируется на идеях развивающего обучения, личностно-ориентированного подхода и деятельностного подхода в образовании. В основе программы лежит принцип единства эмоционального и рационального в познании: сначала — яркий образ (эксперимент-фокус), затем — его рациональное осмысление (физическая теория) и, наконец, — самостоятельное практическое закрепление (работа с датчиками).

Принципы, на которых базируется программа:

- **Принцип занимательности:** использование зрелищных, необычных опытов как основы для мотивации.
- **Принцип научности:** все объяснения строятся на строгих физических законах.
- **Принцип «от простого к сложному»:** постепенное усложнение экспериментальных задач.
- **Принцип связи с жизнью:** демонстрация применения физических законов в быту и технике.
- **Принцип сознательности и активности:** обучающиеся являются субъектами деятельности, а не пассивными наблюдателями.

Характерные свойства, отличающие программу от других:

В отличие от традиционных факультативов, где преобладает углубленное изучение теории, в данной программе приоритет отдается **эффектным, зрелищным экспериментам**, которые вызывают у детей яркий эмоциональный отклик. Особенностью является широкое использование оборудования Центра «Точка роста» (цифровые датчики

температуры, давления, освещённости, движения, тока, напряжения). Каждое занятие строится по трёхчастной схеме: «Фокус → Объяснение → Повтори сам с датчиком».

Программа является **модифицированной**. За основу взяты идеи экспериментального обучения, описанные в работах по занимательной физике Я.И. Перельмана, Л.А. Горева, Ф.В. Рабизы, а также методические разработки по работе с цифровыми лабораториями, опубликованные в рамках проекта «Точка роста». Новизна заключается в интеграции классических «фокусов» с современными цифровыми технологиями, что позволяет сочетать наглядность, эмоциональность и научную строгость.

Перечень предметных областей, разделов, из которых строится программа:

Программа включает следующие разделы:

1. Оптические иллюзии и свет (6 часов)
2. Тепловые явления («Мороз и пламя») (6 часов)
3. Давление и вакуум (6 часов)
4. Механика, инерция и невидимые силы (6 часов)
5. Электричество и магниты (6 часов)
6. Финальная лаборатория и проектирование (4 часа)

Воспитательный потенциал программы реализуется через включение обучающихся в коллективную творческую деятельность при выполнении проектов, развитие навыков работы в команде, ответственности за результат, формирования уважения к научному знанию и его роли в жизни человека. Программа способствует формированию таких качеств личности, как любознательность, настойчивость, критичность мышления, готовность к сотрудничеству.

Цель и задачи программы

Цель программы:

Создание условий для развития познавательного интереса обучающихся к физике через увлекательные, зрелищные эксперименты и исследовательскую деятельность с использованием современного оборудования Центра «Точка роста».

Задачи программы:

Обучающие:

- сформировать практические навыки работы с цифровыми датчиками и измерительными приборами Центра «Точка роста»;
- научить планировать и проводить физический эксперимент, обрабатывать и интерпретировать результаты измерений;
- расширить и углубить знания обучающихся по основным разделам физики (оптика, тепловые явления, давление, механика, электричество) через знакомство с нестандартными, занимательными опытами;
- обучить правилам техники безопасности при работе с электрическими приборами, нагревательными элементами, стеклянной посудой и лазерными источниками света.

Развивающие:

- развивать аналитическое и критическое мышление, умение выдвигать гипотезы, анализировать и делать выводы;
- развивать творческие способности, инициативу и самостоятельность в решении практических задач;
- формировать навыки работы с информацией (поиск, анализ, представление в виде таблиц, графиков, диаграмм);
- развивать коммуникативные способности и навыки публичного выступления.

Воспитательные:

- воспитывать устойчивый интерес к изучению физики и научно-техническому творчеству;
- воспитывать ответственное отношение к труду, аккуратность и культуру проведения эксперимента;
- формировать коммуникативные навыки, умение работать в группе, распределять обязанности и достигать общей цели;
- формировать научное мировоззрение и ценностное отношение к знаниям.

Адресат программы

Программа адресована обучающимся **11–14 лет** (учащиеся 7–9 классов) общеобразовательной школы.

Психолого-педагогический портрет учащегося:

В возрасте 11–14 лет происходит активное развитие логического мышления, формируется способность к абстрактным рассуждениям, возрастает интерес к практической деятельности и экспериментам. Учащиеся проявляют любознательность, стремление к самостоятельности, у них формируется собственное мнение, возникает интерес к выбору будущей профессии. Этот возраст является сенситивным для развития познавательных интересов и формирования научного мировоззрения. В то же время у части обучающихся может наблюдаться снижение интереса к школьной физике из-за её абстрактного характера, поэтому занимательные эксперименты становятся эффективным инструментом мотивации.

Условия приёма детей:

- на обучение принимаются все желающие на основании заявления родителей (законных представителей);
- набор в группы свободный, предварительный отбор не проводится;
- специальная медицинская справка не требуется (противопоказаний для занятий нет);
- состав групп постоянный (до 15 человек);
- допускаются дети с особыми образовательными потребностями при условии адаптации материала под их возможности.

Форма обучения, объём программы, режим проведения занятий

- **Форма обучения:** очная.
- **Объём программы:** 34 часа в год.

- **Срок освоения:** 1 год.
- **Режим занятий:** 1 раз в неделю по 1 академическому часу (45 минут). Продолжительность занятия соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Особенности организации образовательного процесса

Занятия проводятся в группах одного возраста (разновозрастные группы допускаются при небольшой наполняемости). Формы организации деятельности на занятиях разнообразны: работа всем составом, групповые занятия, работа в парах, индивидуальные консультации.

Уровни освоения программы: программа реализуется на **стартовом (базовом) уровне**. Предполагается знакомство с основами физического эксперимента и формирование первичных навыков работы с цифровым оборудованием.

Форма организации содержания: традиционная (линейная) — последовательное изучение разделов без выделения отдельных модулей.

Основная часть занятий носит практический характер (эксперименты, исследования, работа с датчиками). Каждое занятие строится по трёхчастной схеме:

1. **Фокус/Демонстрация (2–5 минут)** — яркий, зрелищный опыт, вызывающий удивление.
2. **«Почему так?» (5–7 минут)** — краткое теоретическое объяснение физического явления, лежащего в основе «фокуса», с использованием вопросов и диалога.
3. **«Повтори сам!» (30–35 минут)** — самостоятельная работа обучающихся с цифровыми датчиками «Точки роста»: проведение измерений, фиксация данных в таблицах, построение графиков, формулировка выводов.

Программа предусматривает итоговую проектную работу и заключительное шоу-закрытие.

1.2. Предполагаемые результаты

Планируемые результаты освоения программы сформулированы с учётом цели и содержания программы и определяют основные знания, умения и навыки, а также личностные, метапредметные и предметные результаты, которые присвоят обучающиеся в процессе освоения теоретической и практической части программы.

Личностные результаты

В результате освоения программы у обучающихся будут сформированы:

1. **Мотивационно-ценностный компонент:**
 - устойчивый познавательный интерес к изучению физики и проведению экспериментальных исследований;
 - потребность в самореализации и саморазвитии через научно-техническое творчество;
 - ценностное отношение к научному знанию, понимание роли физики в развитии техники и технологий;

- мотивация к осознанному выбору профессий естественно-научного и инженерно-технического профиля.
- 2. **Когнитивный компонент:**
 - способность к рефлексии собственной деятельности (оценка своих успехов, анализ ошибок, планирование путей их устранения);
 - понимание значимости коллективной работы и ответственности за общий результат.
- 3. **Операциональный компонент:**
 - готовность самостоятельно планировать и организовывать экспериментальную деятельность;
 - умение применять полученные знания и навыки в новых ситуациях, в том числе в повседневной жизни.
- 4. **Эмоционально-волевой компонент:**
 - развитие адекватной самооценки своих возможностей и способностей;
 - формирование волевых качеств (терпение, настойчивость, умение доводить начатое дело до конца);
 - позитивное эмоциональное отношение к процессу познания и достижению результатов.

Метапредметные результаты

Обучающиеся научатся:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- ставить цель и формулировать задачи предстоящей экспериментальной работы;
- планировать последовательность действий при проведении исследования;
- прогнозировать возможные результаты эксперимента;
- осуществлять самоконтроль и коррекцию своих действий в процессе работы;
- оценивать достигнутые результаты, сравнивая их с поставленной целью.

Познавательные универсальные учебные действия:

- выдвигать гипотезы и проверять их экспериментальным путём;
- анализировать, сравнивать и обобщать результаты наблюдений и измерений;
- строить логические рассуждения, делать выводы на основе полученных данных;
- представлять информацию в различных формах (таблицы, графики, диаграммы, схемы, словесное описание);
- работать с информацией, представленной в разных источниках (учебные пособия, Интернет-ресурсы, инструкционные карты).

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- работать в группе, распределять обязанности и эффективно взаимодействовать для достижения общей цели;
- аргументировать свою точку зрения, используя физические законы и экспериментальные данные;
- вести диалог, слушать и слышать собеседника, уважать иное мнение;
- публично представлять результаты своей работы (устный доклад, презентация, защита проекта).

Предметные результаты

Теоретическая подготовка:

Обучающиеся будут знать:

- основные физические понятия и явления в рамках изученных разделов (механика, тепловые явления, давление, оптика, электричество);
- устройство и принципы работы основных измерительных приборов и цифровых датчиков, используемых в работе (датчики температуры, давления, освещённости, движения, тока и напряжения);
- правила техники безопасности при работе с электрическими приборами, нагревательными элементами, стеклянной посудой и лазерными источниками света;
- физический смысл наблюдаемых эффектов (полное внутреннее отражение, дисперсия света, рефракция льда, закон Паскаля, эффект Бернулли, электромагнитная индукция).

Практическая подготовка:

Обучающиеся будут уметь:

- подключать и настраивать цифровые датчики «Точки роста» для проведения измерений;
- снимать показания датчиков и фиксировать их в таблицах;
- строить графики зависимостей физических величин (например, температура от времени, давление от глубины);
- обрабатывать результаты измерений и вычислять погрешности;
- собирать экспериментальные установки для демонстрации физических явлений;
- объяснять на основе физических законов наблюдаемые эффекты («фокусы»);
- безопасно обращаться с оборудованием и материалами, используемыми в экспериментах.

Итоговые компетенции:

Обучающиеся приобретут опыт:

- самостоятельного проведения экспериментального исследования от постановки задачи до формулировки вывода;
- работы с современным цифровым лабораторным оборудованием;
- создания и публичной защиты собственного проекта (действующая модель или экспериментальное исследование);
- работы в команде и распределения ролей при выполнении коллективных заданий.

1.3. Учебный план

Учебный план определяет перечень, трудоёмкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных разделов программы.

№ п/п	Название раздела	Количество часов	Форма аттестации/контроля
1	Оптические иллюзии и свет	6	Отчёт по эксперименту, наблюдение
2	Мороз и пламя (тепловые явления)	6	Отчёт по исследованию, наблюдение
3	Давление и вакуум	6	Отчёт по эксперименту, наблюдение
4	Невидимые силы и инерция	6	Отчёт по исследованию, соревнование
5	Электричество и магниты	6	Отчёт по эксперименту, наблюдение
6	Финальная лаборатория	4	Защита проекта, шоу-закрытие
Итого		34	

1.4. Учебно-тематический план и содержание программы

Учебно-тематический план

Девиз программы: «Сначала — удивить! Потом — объяснить!»

Формат занятия: каждое занятие состоит из трёх частей:

1. **Фокус/Демонстрация** (2–5 минут) – яркий опыт, вызывающий удивление.
2. **«Почему так?»** (5–7 минут) – краткое теоретическое объяснение явления.
3. **«Повтори сам!»** (30–35 минут) – практикум с использованием оборудования «Точки роста».

№ п/п	Название-интрига	Всего часов	Теория (мин/ч)	Практика (мин/ч)	Оборудование «Точки роста»	Форма контроля
БЛОК 1. ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ И СВЕТ (6 часов)						
1	«Лазер против воды»	1	10 мин (0,15 ч)	35 мин (0,85 ч)	Лазерная указка, бутылка с водой, датчик освещённости	Отчёт по эксперименту
2	«Невидимка в масле»	1	10 мин	35 мин	Набор стеклянных палочек, мензурки, цифровой микроскоп	Наблюдение, устный опрос
3	«Перевернутый мир»	1	10 мин	35 мин	Линзы, экран, смартфон, датчик освещённости	Практическая работа
4	«Танец теней»	1	10 мин	35 мин	Датчик освещённости, мощный фонарик, экран	Исследование, вывод

5	«Радуга на стене»	1	10 мин	35 мин	Призма, CD-диски, цветной волчок, ноутбук	Наблюдение, зарисовка
6	Шоу-эксперимент: «Световой меч»	1	10 мин	35 мин	Лазер, колба, молоко, датчик рассеянного света	Отчёт-исследование
БЛОК 2. МОРОЗ И ПЛАМЯ (Теплота) (6 часов)						
7	«Лед, который жжет»	1	10 мин	35 мин	Датчик температуры (встык), грузы, лёд	Наблюдение, вывод
8	«Вода закипает в бумажном стаканчике»	1	10 мин	35 мин	Цифровой термодатчик (погружной), горелка, бумажный стакан	Отчёт
9	«Огненная вата»	1	10 мин	35 мин	Датчик температуры (бесконтактный — пирометр), спирт, вата	Демонстрация + опрос
10	«Жидкий азот или сухой лёд?» (имитация)	1	10 мин	35 мин	Ведро с сухим льдом, мыльный раствор, датчик температуры	Наблюдение
11	«Ползучий шарик»	1	10 мин	35 мин	Спиртовка, пробирка, стальной шарик, датчик расширения	Отчёт
12	Шоу-эксперимент: «Фонтан Герона»	1	10 мин	35 мин	Пластиковые бутылки, трубки, датчик давления	Практическая работа
БЛОК 3. ДАВЛЕНИЕ И ВАКУУМ (6 часов)						
13	«Магдебургские полушария»	1	10 мин	35 мин	Вакуумный насос, тарелки-полусферы, датчик давления	Наблюдение, вывод
14	«Яйцо в бутылке»	1	10 мин	35 мин	Стеклянная бутылка, яйцо, бумага, датчик давления	Отчёт
15	«Фонтан под водой»	1	10 мин	35 мин	Трубки, воронка, таз с водой, датчик скорости потока	Практика
16	«Летающие шарики»	1	10 мин	35 мин	Фен, шарики, лист бумаги, датчик давления воздуха	Наблюдение
17	«Бочка Паскаля»	1	10 мин	35 мин	Длинная трубка,	Отчёт-

					пластиковая бутылка, воронка, датчик давления	исследование
18	Шоу-эксперимент: «Взрыв облака»	1	10 мин	35 мин	Сухой лёд, мыльная вода, ведро, датчик температуры	Шоу-демонстрация
БЛОК 4. НЕВИДИМЫЕ СИЛЫ И ИНЕРЦИЯ (6 часов)						
19	«Покорители инерции»	1	10 мин	35 мин	Тяжёлые тарелки, скатерть, датчик движения	Соревнование, вывод
20	«Яйцо-крутилка»	1	10 мин	35 мин	Варёное/сырое яйца, датчик угловой скорости	Наблюдение
21	«Копилка-монетка»	1	10 мин	35 мин	Бумага, стакан, монеты, датчик ускорения	Практика
22	«Сухим из воды»	1	10 мин	35 мин	Стакан, таз, бумага, датчик давления воздуха	Отчёт
23	«Гироскоп-волчок»	1	10 мин	35 мин	Волчок-гироскоп, нитка, датчик движения	Наблюдение
24	Шоу-эксперимент: «Стул на двух ножках»	1	10 мин	35 мин	Стул, грузы, датчик равновесия (наклономер)	Соревнование, вывод
БЛОК 5. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНИТЫ (6 часов)						
25	«Танцующие человечки»	1	10 мин	35 мин	Расчёска, шерсть, бумага, электроскоп	Наблюдение
26	«Левитация»	1	10 мин	35 мин	Трансформатор, алюминиевое кольцо, датчик напряжения	Отчёт
27	«Горячая проволока»	1	10 мин	35 мин	Батарейка, проволока, датчик тока	Отчёт-исследование
28	«Магнитный поезд»	1	10 мин	35 мин	Батарейка АА, неодимовые магниты, медная спираль, датчик магнитного поля	Практика
29	«Плазменный шар»	1	10 мин	35 мин	Плазменный шар, неоновая трубка, датчик электрического поля	Демонстрация + опрос

30	Шоу-эксперимент: «Генератор Теслы»	1	10 мин	35 мин	Катушка Теслы (малая), лампы, датчик поля (осциллограф)	Шоу-демонстрация
БЛОК 6. ФИНАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ (4 часа)						
31	«Съедобная физика»	1	10 мин	35 мин	Машинка для сахарной ваты, датчик температуры, горелка	Практика + дегустация
32	«Фараоновы змеи»	1	10 мин	35 мин	Сухое горючее, глюконат кальция, датчик температуры горения	Шоу-демонстрация
33	Стенд «Почему это работает?»	1	5 мин	40 мин	Ноутбуки, телефоны, принтер, бумага, маркеры	Создание постера/видео
34	Торжественное Шоу-закрытие	1	5 мин	40 мин	Всё доступное оборудование (по выбору детей)	Защита ТОП-5 опытов, вручение номинаций
ИТОГО		34 ч	~5,5 ч	~28,5 ч		

Содержание программы

БЛОК 1. ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ И СВЕТ (6 часов)

Теория: Свет как электромагнитная волна. Прямолинейное распространение света. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Смешение цветов. Эффект Тиндаля.

Практика:

- **Занятие 1. «Лазер против воды».** Наблюдение эффекта световода: луч лазера идёт внутри струи воды, не выходя из неё. Измерение освещённости на выходе из струи с помощью датчика освещённости. Объяснение явления полного внутреннего отражения.
- **Занятие 2. «Невидимка в масле».** Стеклянная палочка становится невидимой в растительном масле из-за равенства показателей преломления. Наблюдение через цифровой микроскоп границы раздела сред.
- **Занятие 3. «Перевернутый мир».** Сборка проектора из смартфона и линзы. Наблюдение перевёрнутого увеличенного изображения. Измерение яркости проекции в зависимости от расстояния до экрана.
- **Занятие 4. «Танец теней».** Театр теней с точечным и рассеянным светом. Исследование зависимости резкости тени от расстояния до источника света. Измерение освещённости в разных зонах.
- **Занятие 5. «Радуга на стене».** Получение спектра с помощью призмы и CD-диска. Смешение цветов на волчке Ньютона. Наблюдение и зарисовка спектральных цветов.

- **Занятие 6. Шоу-эксперимент «Световой меч».** Эффект Тиндаля: луч лазера становится видимым в растворе молока. Измерение рассеянного света с помощью датчика. Демонстрация светового луча в темноте.

БЛОК 2. МОРОЗ И ПЛАМЯ (Тепловые явления) (6 часов)

Теория: Температура, тепловое движение молекул. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Плавление и кристаллизация. Парообразование и конденсация. Тепловое расширение тел.

Практика:

- **Занятие 7. «Лёд, который жжёт».** Наблюдение регеляции льда: лёд плавится под давлением и снова замерзает после снятия нагрузки. Измерение температуры льда и воды в процессе с помощью датчика.
- **Занятие 8. «Вода закипает в бумажном стаканчике».** Демонстрация теплопроводности: бумажный стакан с водой не загорается, пока в нём есть вода. Измерение температуры воды в процессе нагрева до кипения.
- **Занятие 9. «Огненная вата».** Сгорание ваты, пропитанной спиртом, без тления. Измерение температуры пламени бесконтактным термометром (пирометром).
- **Занятие 10. «Жидкий азот или сухой лёд?».** Наблюдение возгонки сухого льда. Опыты с мыльными пузырями, замерзающими на сухом льду. Измерение температуры сухого льда.
- **Занятие 11. «Ползучий шарик».** Тепловой двигатель: движение шарика в трубке при нагревании воды. Наблюдение теплового расширения воды и перемещения шарика.
- **Занятие 12. Шоу-эксперимент «Фонтан Герона».** Сборка самотечного фонтана из трёх бутылок. Измерение давления воды в системе с помощью датчика давления. Наблюдение работы фонтана.

БЛОК 3. ДАВЛЕНИЕ И ВАКУУМ (6 часов)

Теория: Давление твёрдых тел, жидкостей и газов. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Бернулли. Закон Архимеда. Вакуум.

Практика:

- **Занятие 13. «Магдебургские полушария».** Демонстрация силы атмосферного давления. Полушария невозможно разорвать после откачки воздуха. Измерение давления внутри полушарий с помощью датчика.
- **Занятие 14. «Яйцо в бутылке».** Вареное яйцо втягивается в бутылку после сжигания бумаги внутри. Измерение изменения давления в бутылке с датчиком.
- **Занятие 15. «Фонтан под водой».** Демонстрация закона Бернулли: поток воздуха создаёт область пониженного давления, и вода поднимается по трубке. Измерение скорости потока.
- **Занятие 16. «Летающие шарики».** Шарик для пинг-понга висит в струе воздуха от фена. Исследование эффекта Бернулли. Измерение давления воздуха в разных точках.
- **Занятие 17. «Бочка Паскаля».** Демонстрация закона Паскаля: небольшое количество воды в узкой трубке создаёт огромное давление, которое выдавливает дно бутылки. Измерение давления на дне.

- **Занятие 18. Шоу-эксперимент «Взрыв облака».** Фонтан мыльной пены с использованием сухого льда. Наблюдение эффектной демонстрации и измерение температуры.

БЛОК 4. НЕВИДИМЫЕ СИЛЫ И ИНЕРЦИЯ (6 часов)

Теория: Инерция и закон инерции. Масса и сила. Сила тяжести, сила упругости, сила трения. Центр тяжести. Момент силы. Условия равновесия.

Практика:

- **Занятие 19. «Покорители инерции».** Выдёргивание скатерти из-под посуды. Соревнование на ловкость. Фиксация движения с помощью датчика движения.
- **Занятие 20. «Яйцо-крутилка».** Сравнение вращения варёного и сырого яйца. Варёное крутится долго, сырое — тормозится из-за жидкости внутри. Использование датчика угловой скорости.
- **Занятие 21. «Копилка-монетка».** Резкое выдёргивание бумаги из-под монеты — монета падает в стакан. Измерение ускорения с датчиком.
- **Занятие 22. «Сухим из воды».** Переворачивание стакана с бумагой на дне — бумага остаётся сухой. Измерение давления воздуха внутри стакана.
- **Занятие 23. «Гироскоп-волчок».** Запуск волчка и наблюдение его устойчивости. Волчок на нитке — демонстрация гироскопического эффекта. Фиксация движения.
- **Занятие 24. Шоу-эксперимент «Стул на двух ножках».** Балансирование стула на двух ножках с грузом на спинке. Соревнование на равновесие. Использование датчика наклона.

БЛОК 5. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНИТЫ (6 часов)

Теория: Электрический заряд. Электризация. Проводники и диэлектрики. Электрический ток. Сила тока и напряжение. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.

Практика:

- **Занятие 25. «Танцующие человечки».** Бумажные человечки притягиваются и отталкиваются под действием наэлектризованной расчёски. Наблюдение и проверка с электроскопом.
- **Занятие 26. «Левитация».** Алюминиевое кольцо подпрыгивает и висит над катушкой с переменным током. Измерение напряжения на катушке.
- **Занятие 27. «Горячая проволока».** Нагревание тонкой проволоки электрическим током до свечения. Измерение силы тока и напряжения, расчёт мощности.
- **Занятие 28. «Магнитный поезд».** Батарейка с неодимовыми магнитами движется внутри медной спирали. Измерение магнитного поля.
- **Занятие 29. «Плазменный шар».** Наблюдение разрядов в плазменном шаре. Свечение неоновой трубки без проводов. Измерение электрического поля.
- **Занятие 30. Шоу-эксперимент «Генератор Теслы».** Безопасные молнии от катушки Теслы. Зажигание лампочек беспроводным способом. Наблюдение электромагнитного поля.

БЛОК 6. ФИНАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ (4 часа)

Теория/Практика:

- **Занятие 31. «Съедобная физика».** Приготовление сахарной ваты (центробежная сила) и попкорна (давление пара). Дегустация результатов. Измерение температуры.
- **Занятие 32. «Фараоновы змеи».** Реакция глюконата кальция с огнём — из таблетки выползает чёрный «змеевик». Эффектный химико-физический опыт. Измерение температуры горения.
- **Занятие 33. Стенд «Почему это работает?».** Оформление постеров или запись коротких видео-роликов с объяснением физики любимых экспериментов. Использование ноутбуков и принтера.
- **Занятие 34. Торжественное Шоу-заккрытие.** Голосование за ТОП-5 самых зрелищных опытов года. Повторение выбранных опытов. Вручение номинаций: «Самый взрывной», «Самый загадочный», «Самый красивый», «Самый полезный», «Самый вкусный». Вручение сертификатов об окончании кружка.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график определяет количество учебных недель и количество учебных дней, продолжительность каникул, даты начала и окончания учебных периодов, даты проведения занятий.

Календарный учебный график на 2026–2027 учебный год

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Всего учебных дней	Всего учебных часов	Режим занятий
2026–2027	01.09.2026	31.05.2027	34	34	34	1 раз в неделю по 1 часу

Продолжительность каникул: в соответствии с календарным учебным графиком школы.

Праздничные дни: в соответствии с производственным календарём Российской Федерации.

2.2. Формы контроля и аттестации учащихся

Формы контроля

Входная диагностика (сентябрь):

- Беседа с обучающимися о знакомых физических явлениях.

- Наблюдение за первоначальным уровнем интереса и подготовки.
- Цель: выявление первичного интереса и уровня подготовки обучающихся для корректировки содержания занятий.

Текущий контроль (в течение всего периода обучения):

- Наблюдение за работой обучающихся во время выполнения экспериментов.
- Устный опрос по физическому смыслу наблюдаемых явлений.
- Проверка правильности оформления отчётов по лабораторным работам.
- Анализ заполнения таблиц и построения графиков.
- Оценка активности участия в обсуждениях и групповой работе.
- Цель: оценка усвоения материала на каждом занятии, корректировка действий педагога.

Промежуточная аттестация (по завершении каждого блока):

- Защита отчёта по исследовательской работе.
- Выполнение практического задания с использованием датчиков.
- Цель: проверка сформированности навыков работы с оборудованием и анализа данных.

Итоговая аттестация (май):

- Защита проекта (научно-практическая конференция) или представление постера.
- Участие в итоговом Шоу-закрытии.
- Цель: оценка уровня освоения программы в целом, умения применять знания и навыки в новой ситуации, презентовать результат.
-

Система диагностики отслеживания результативности

Для отслеживания результативности освоения программы используются следующие методы диагностики:

Метод	Содержание	Периодичность
Педагогическое наблюдение	Фиксация активности, самостоятельности, качества выполнения заданий	Каждое занятие
Анализ продуктов деятельности	Проверка отчётов, таблиц, графиков, схем, постеров	После каждого практического занятия
Устный опрос	Вопросы по теоретическому материалу и физическому смыслу опытов	2–3 раза в блок
Практическое задание	Самостоятельное выполнение эксперимента с датчиками	По окончании блока
Защита проекта	Презентация собственной исследовательской работы или модели	Итоговое занятие

Критерии оценки уровня освоения программы

Уровень освоения	Критерии оценки
Высокий уровень	Обучающийся самостоятельно ставит цель, планирует эксперимент, проводит измерения с датчиками, обрабатывает данные, строит графики, делает правильные выводы, активно участвует в обсуждении, проявляет инициативу и творчество, успешно защищает проект.
Средний уровень	Обучающийся выполняет экспериментальные задания по инструкции с небольшой помощью педагога, корректно снимает показания датчиков, оформляет отчёт, даёт верные объяснения явлений, участвует в групповой работе.
Базовый уровень (минимальный)	Обучающийся узнаёт изученные физические явления, выполняет простые измерения по образцу, фиксирует результаты, повторяет опыты с помощью педагога, может объяснить явление с помощью наводящих вопросов.

2.3. Оценочные материалы

Оценочные материалы представляют собой комплект контрольно-измерительных материалов, позволяющих определить достижение обучающимися планируемых результатов.

Примеры оценочных заданий

Для текущего контроля:

Задание 1. (после занятия «Лазер против воды»)

- Что произойдёт с лучом лазера, если струю воды изогнуть сильнее? Почему?
- С помощью датчика освещённости измерьте интенсивность света на выходе из струи и сравните с интенсивностью на входе. Сделайте вывод.

Задание 2. (после занятия «Яйцо-крутилка»)

- Как по характеру вращения отличить варёное яйцо от сырого?
- Объясните это явление с точки зрения физики (инерция, трение).

Для промежуточной аттестации:

Задание. (после блока «Давление и вакуум»)

- Соберите установку для демонстрации закона Паскаля (шприцы разного диаметра, соединённые трубкой).
- Покажите, как изменение силы на одном поршне передаётся на другой.
- Измерьте давление в системе с помощью датчика давления.
- Оформите отчёт по плану: цель, оборудование, схема установки, результаты измерений, вывод.

Для итоговой аттестации:

Защита проекта. Примерные темы:

- «Изготовление модели фонтана Герона»
- «Сборка камеры-обскуры и получение изображения»
- «Исследование освещённости в различных зонах школы»
- «Создание электромагнита и определение его силы»
- «Влияние температуры на скорость диффузии (наблюдение с датчиком)»

Критерии оценки проекта

Критерий	Высокий уровень	Средний уровень	Базовый уровень
Актуальность и новизна	Тема выбрана самостоятельно, есть элемент новизны	Тема выбрана с помощью педагога	Тема предложена педагогом
Практическая часть	Самостоятельно проведён эксперимент, использованы датчики, получены и обработаны данные	Эксперимент проведён по инструкции, данные обработаны	Опыт выполнен с помощью педагога
Объяснение результатов	Дано полное физическое объяснение явления	Объяснение верное, но неполное	Объяснение дано с наводящими вопросами
Оформление и презентация	Работа оформлена аккуратно, презентация логичная, речь свободная	Работа оформлена, презентация с небольшими недочётами	Работа оформлена минимально

2.4. Условия реализации программы

Информационное обеспечение

- Доступ к сети Интернет для поиска информации и работы с электронными образовательными ресурсами.
- Образовательные порталы: «Российская электронная школа» (resh.edu.ru), «ЯКласс» (yaklass.ru), «Фоксфорд» (foxford.ru).
- Цифровые образовательные ресурсы по физике (видеоопыты, интерактивные модели).

Методическое обеспечение

- Методические пособия по работе с цифровыми лабораториями Центра «Точка роста».
- Карточки-задания для проведения экспериментов (маршрутные листы).
- Технологические карты для сборки моделей.
- Разработки занимательных опытов (сценарии «физических фокусов»).
- Инструкции по технике безопасности.
- Образцы оформления отчётов по лабораторным работам.

- Презентационные материалы для теоретических блоков.
- Сборник заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Методы обучения и педагогические технологии

Методы обучения:

По источнику передачи информации:

- **Словесный:** рассказ, беседа, объяснение (краткое теоретическое введение).
- **Наглядный:** демонстрация опытов, показ видеофрагментов, иллюстрации.
- **Практический:** проведение экспериментов, работа с датчиками, сборка моделей.

По характеру деятельности:

- **Объяснительно-иллюстративный:** показ и объяснение «фокусов».
- **Репродуктивный:** повторение опытов по инструкции.
- **Исследовательский:** проведение измерений, обработка данных, самостоятельное формулирование выводов.
- **Проектный:** разработка и защита итогового проекта.
- **Игровой:** соревнования, игры-эксперименты, викторины.

Педагогические технологии:

- **Технология проблемного обучения:** постановка проблемного вопроса перед демонстрацией опыта («А что будет, если...?»).
- **Технология исследовательской деятельности:** самостоятельное проведение экспериментов и анализ результатов.
- **Технология игровой деятельности:** использование соревновательных элементов (кто быстрее соберёт цепь, кто точнее измерит).
- **Здоровьесберегающие технологии:** соблюдение СанПиН, смена видов деятельности, физминутки, гимнастика для глаз, обеспечение безопасных условий труда.
- **Технология групповой работы:** выполнение экспериментов в малых группах, распределение ролей.
- **Информационно-коммуникационные технологии:** использование ноутбуков, цифровых датчиков, мультимедийных презентаций.

Формы организации учебного занятия

- Практическое занятие (основная форма).
- Лабораторная работа.
- Урок-исследование.
- Шоу-демонстрация.
- Урок-соревнование.
- Проектная работа.
- Научно-практическая конференция (итоговая).

Алгоритм учебного занятия

1. Организационный момент (2 мин) — приветствие, проверка готовности.
2. Мотивация — Фокус/Демонстрация (5 мин) — яркий опыт, создание проблемной ситуации.
3. Теоретический блок — «Почему так?» (7 мин) — объяснение физического явления.
4. Практическая часть — «Повтори сам!» (25 мин) — работа с датчиками, проведение измерений.
5. Оформление результатов (5 мин) — заполнение отчёта, таблиц, построение графиков.
6. Подведение итогов (3 мин) — формулировка вывода, домашнее задание.

Дидактические материалы

- Инструкционные карты для выполнения лабораторных работ.
- Таблицы для заполнения экспериментальных данных.
- Шаблоны для построения графиков.
- Карточки с вопросами для устного опроса.
- Образцы оформления отчётов.
- Наборы фотографий и видеозаписей экспериментов.

Материально-техническое обеспечение

- Кабинет физики с рабочими местами для обучающихся (столы, стулья, доска).
- Оборудование Центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста»:

№	Наименование оборудования	Количество
1	Цифровая лаборатория по физике (комплект)	1 комплект
2	Датчик температуры (погружной)	2 шт.
3	Датчик температуры (бесконтактный, пирометр)	1 шт.
4	Датчик давления	2 шт.
5	Датчик освещённости	2 шт.
6	Датчик движения/скорости	1 шт.
7	Датчик тока	1 шт.
8	Датчик напряжения	1 шт.
9	Датчик магнитного поля	1 шт.
10	Цифровой микроскоп	1 шт.
11	Набор по механике (тележки, грузы, динамометры)	2 комплекта
12	Набор по электричеству (провода, лампы, ключи, резисторы)	2 комплекта
13	Набор по оптике (линзы, призмы, экраны)	2 комплекта
14	Вакуумный насос с тарелками-полусферами	1 комплект
15	Катушка Теслы (малая)	1 шт.
16	Плазменный шар	1 шт.
17	Ноутбук с программным обеспечением для работы с датчиками	2 шт.
18	Мультимедийный проектор и экран	1 комплект
19	Принтер	1 шт.

- Расходные материалы для проведения опытов: свечи, спирт, вата, сухой лёд, глюконат кальция, растительное масло, бумага, пластиковые бутылки, трубки и др.
- Средства индивидуальной защиты: халаты, перчатки (при необходимости).

- Аптечка первой помощи.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования или учителем физики, имеющим педагогическое образование, соответствующее профилю программы, и владеющим навыками работы с цифровым лабораторным оборудованием Центра «Точка роста».

Педагог должен:

- знать основы физики в объёме школьной программы;
- уметь работать с цифровыми датчиками и программным обеспечением;
- владеть методикой организации экспериментальной работы;
- знать правила техники безопасности и уметь организовать безопасную работу детей.

2.5. Рабочая программа (календарно-тематическое планирование) на 2026–2027 учебный год

Месяц	№ занятия	Дата	Тема занятия	Теория (мин)	Практика (мин)	Форма контроля	Место проведения
Сентябрь	1	1 нед	Вводное занятие. Техника безопасности. Знакомство с оборудованием «Точки роста». Что такое физический эксперимент?	20	25	Беседа, наблюдение	Кабинет физики
	2	2 нед	«Лазер против воды» — эффект световода	10	35	Отчёт по эксперименту	Кабинет физики
	3	3 нед	«Невидимка в масле»- сравнение показателей преломления	10	35	Наблюдение, устный опрос	Кабинет физики
	4	4 нед	«Перевернутый мир» — проектор из смартфона и линзы	10	35	Практическая работа	Кабинет физики
Октябрь	5	1 нед	«Танец теней» — исследование освещённости и тени	10	35	Исследование, вывод	Кабинет физики

	6	2 нед	Шоу-эксперимент «Световой меч» — эффект Тиндала	10	35	Отчёт-исследование	Кабинет физики
	7	3 нед	«Лёд, который жжёт» — регеляция льда	10	35	Наблюдение, вывод	Кабинет физики
	8	4 нед	«Вода закипает в бумажном стаканчике»	10	35	Отчёт	Кабинет физики
Ноябрь	9	1 нед	«Огненная вата» — горение без тления	10	35	Демонстрация+опрос	Кабинет физики
	10	2 нед	«Жидкий азот или сухой лёд?» — возгонка и замерзание пузырей	10	35	Наблюдение	Кабинет физики
	11	3 нед	«Ползучий шарик»-тепловое расширение	10	35	Отчёт	Кабинет физики
	12	4 нед	Шоу-эксперимент «Фонтан Герона»	10	35	Практическая работа	Кабинет физики
Декабрь	13	1 нед	«Магдебургские полушария» — атмосферное давление	10	35	Наблюдение, вывод	Кабинет физики
	14	2 нед	«Яйцо в бутылке» — изменение давления	10	35	Отчёт	Кабинет физики
	15	3 нед	«Фонтан под водой» — закон Бернулли	10	35	Практика	Кабинет физики
	16	4 нед	«Летающие шарики» — эффект Бернулли	10	35	Наблюдение	Кабинет физики
Январь	17	2 нед	«Бочка Паскаля» — закон Паскаля	10	35	Отчёт-исследование	Кабинет физики
	18	3 нед	Шоу-эксперимент «Взрыв облака»	10	35	Шоу-демонстрация	Кабинет физики
	19	4 нед	«Покорители инерции» — выдёргивание скатерти	10	35	Соревнование, вывод	Кабинет физики
Февраль	20	1 нед	«Яйцо-крутилка» — сравнение варёного и сырого	10	35	Наблюдение	Кабинет физики
	21	2 нед	«Копилка-монетка» — инерция	10	35	Практика	Кабинет физики

	22	3 нед	«Сухим из воды» — давление воздуха	10	35	Отчёт	Кабинет физики
	23	4 нед	«Гироскоп-волчок» — устойчивость вращения	10	35	Наблюдение	Кабинет физики
Март	24	1 нед	Шоу-эксперимент «Стул на двух ножках» — центр тяжести	10	35	Соревнование, вывод	Кабинет физики
	25	2 нед	«Танцующие человечки» — электризация	10	35	Наблюдение	Кабинет физики
	26	3 нед	«Левитация» — электромагнитная индукция	10	35	Отчёт	Кабинет физики
	27	4 нед	«Горячая проволока» — нагревание током	10	35	Отчёт-исследование	Кабинет физики
Апрель	28	1 нед	«Магнитный поезд»-движение в магнитном поле	10	35	Практика	Кабинет физики
	29	2 нед	«Плазменный шар» - электрические разряды	10	35	Демонстрация+опрос	Кабинет физики
	30	3 нед	Шоу-эксперимент «Генератор Теслы»	10	35	Шоу-демонстрация	Кабинет физики
	31	4 нед	«Съедобная физика»-сахарная вата и попкорн	10	35	Практика+дегустация	Кабинет физики
Май	32	1 нед	«Фараоновы змеи»- эффектная реакция	10	35	Шоу-демонстрация	Кабинет физики
	33	2 нед	Стенд «Почему это работает?» — создание постеров и видео	5	40	Создание постера/видео	Кабинет физики
	34	3 нед	Торжественное Шоу-закрытие. ТОП-5 опытов года. Вручение номинаций и сертификатов	5	40	Защита ТОП-5 опытов	Кабинет физики

2.6. Список литературы и интернет-ресурсов

Литература для педагога

Нормативные документы:

1. Федеральный закон РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
3. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
4. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
5. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»).
6. Устав МОУ СОШ с. Свищёвки им. П.И. Мацыгина Белинского района Пензенской области.
7. Положение о дополнительном образовании обучающихся в МОУ СОШ с. Свищёвки им. П.И. Мацыгина Белинского района Пензенской области.

Методическая литература:

1. *Перельман Я.И.* Занимательная физика: в 2 книгах. – М.: Наука, 2019.
2. *Перельман Я.И.* Знаете ли вы физику? – М.: Центрполиграф, 2018.
3. *Горев Л.А.* Занимательные опыты по физике. – М.: Просвещение, 2015.
4. *Рабиза Ф.В.* Простые опыты. Занимательная физика для детей. – М.: Детская литература, 2017.
5. *Гальперштейн Л.Я.* Забавная физика. – М.: Росмэн, 2020.
6. *Иванов С.Н.* Цифровые лаборатории в школьном физическом эксперименте. – М.: Бином, 2021.
7. *Кабардин О.Ф.* Экспериментальные задания по физике. – М.: Вербум-М, 2020.
8. *Буров В.А., Иванов А.И., Свиридов В.В.* Фронтальные экспериментальные задания по физике. – М.: Просвещение, 2018.
9. Методические рекомендации по использованию оборудования Центра «Точка роста» (естественно-научная направленность). – М.: Академия Минпросвещения, 2021.

Литература для обучающихся

1. *Перельман Я.И.* Занимательная физика. – М.: Центрполиграф, 2018.
2. *Рабиза Ф.В.* Простые опыты. Занимательная физика для детей. – М.: Детская литература, 2017.
3. *Гальперштейн Л.Я.* Забавная физика. – М.: Росмэн, 2020.
4. *Гудилина С.И.* Чудеса своими руками. – М.: Малыш, 2019.
5. *Леенсон И.А.* Занимательные задачи и опыты. – М.: Дрофа, 2020.
6. Детская энциклопедия «Физика». – М.: Аванта+, 2019.

7. Лукьянова А.В. Физика вокруг нас. – М.: Просвещение, 2021.

Интернет-ресурсы

1. Российская электронная школа – <https://resh.edu.ru/> (дата обращения: 10.08.2026).
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru/> (дата обращения: 10.08.2026).
3. Видеоуроки и эксперименты по физике – <https://www.youtube.com/c/GetAClass> (дата обращения: 10.08.2026).
4. Образовательный портал «ЯКласс» – <https://www.yaklass.ru/> (дата обращения: 10.08.2026).
5. Портал «Фоксфорд» – <https://foxford.ru/> (дата обращения: 10.08.2026).
6. Виртуальная лаборатория по физике – <https://phet.colorado.edu/ru/> (дата обращения: 10.08.2026).
7. Сайт проекта «Точка роста» – <https://tochkarosta.ru/> (дата обращения: 10.08.2026).
8. Занимательная физика в опытах и экспериментах – <https://class-fizika.ru/> (дата обращения: 10.08.2026).

