

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лизимова Дарина Раисовна

Должность: Проректор по образовательной деятельности и информации

Дата подписания: 08.12.2025 15:11:11

Уникальный программный ключ:

2df9c6861881908afc45bec7d3c3932fa758d4b545fa3be46a642db74e588dff

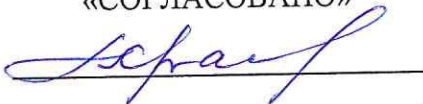
Министерство просвещения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»

Центр дополнительного образования "Дом научной коллаборации им. А.А.Фридмана"

«СОГЛАСОВАНО»



Директор института дополнительного образования

Н.А.КРАСНОБОРОВА

« 13 » января 2025 г.

«УТВЕРЖДАЮ»



ректор К.Б. ЕГОРОВ

« 13 » января 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)  
ПРОГРАММА

**«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»**

Направление программы - техническое

Возраст обучающихся - 11-12 лет

Объем - 36 часов

г.Пермь

2025

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана в Центре дополнительного образования "Дом научной коллаборации им. А.А.Фридмана" в соответствии с приложением 1.2 к лицензии на ведение образовательной деятельности от 01.07.2016 г. № 2239 "Дополнительное образование детей и взрослых"

Разработчик: Полежаев Д.А., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и технологии физического факультета ПГГПУ.

Рецензент: Вяткин А.А., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и технологии физического факультета ПГГПУ.

## Аннотация

В рамках системы дополнительного образования имеются большие возможности для помощи обучающемуся в профессиональном самоопределении в научной или инженерной сфере. Раннее включение обучающихся в организованную проектную деятельность позволяет сформировать у школьника познавательный интерес и исследовательские навыки.

Дополнительная общеобразовательная программа «Экспериментальная физика» разработана для учащихся 5 – 6 классов с целью расширения представлений об окружающем мире, полученных в начальной школе, с одной стороны, и подготовка к изучению физики, с другой стороны. Главная задача педагога – сформировать и поддерживать интерес к изучению окружающего мира через наблюдение и эксперимент. Практически все время на занятиях учащиеся вовлечены в практическую деятельность – изготовление простых физических приборов и демонстраций. Отличительной особенностью программы является создание собственного проекта школьниками с дальнейшей публичной его защитой и оценкой по единым критериям.

**Отличительной чертой программы** является возможность использование современного лабораторного и измерительного оборудования Лаборатории вибрационной гидромеханики физического факультета Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Как следствие, большое внимание в программе уделяется природным явлениям, связанным с жидкостями. В течение курса юные исследователи проведут множество интересных физических экспериментов, начиная от изготовления незамерзающего солевого водного раствора и неньютоновской жидкости, и заканчивая созданием электромагнита и светильника

Программа «**Экспериментальная физика**» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р.
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача 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».
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- «Методические рекомендации Министерства просвещения Российской Федерации от 20.03.2020 по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

• Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ).

• Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

• Устав ПГГПУ.

• Локальные нормативные акты ПГГПУ.

**Наполняемость групп:** 10-12 человек.

**Режим занятий:** 3 академических часа в неделю.

## **1. Цель и задачи образовательной программы**

**Цель программы** – расширить представление об окружающем мире, полученных в начальной школе с одной стороны, и подготовить к изучению физики с другой стороны, сформировать навыки командной проектной работы.

### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- познакомиться с фундаментальными научными представлениями об окружающем мире;
- научиться применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира;
- выполнять учебные экспериментальные исследования;
- познакомиться с современным учебным и измерительным оборудованием.

#### **Развивающие:**

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, критического мышления, изобретательности;
- способствовать формированию интереса к научным и техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

#### **Воспитательные:**

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении учебных экспериментальных исследований;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении совместных учебных исследований;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи.

## **2. Прогнозируемые результаты и способы их проверки**

### **Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- развитие любознательности, сообразительности;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости и аккуратности;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

### **Метапредметные результаты:**

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение планировать и проводить физический эксперимент.

### **Познавательные универсальные учебные действия:**

- умение осуществлять поиск информации;
- умение использовать средства информационно-коммуникационных технологий для решения учебных задач;
- умение устанавливать причинно-следственные связи.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия и софт-компетенции**

- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- умение планировать учебное сотрудничество с другими обучающимися;
- владение монологической и диалогической формами речи.
- умение донести свою мысль до собеседников, аргументировать идеи решения поставленных задач;
- способность работать в команде;
- способность описывать результат проекта по критериям: соответствие поставленным задачам, открывающиеся возможности и границы применения.

### **Предметные результаты**

В результате освоения программы обучающиеся должны:

- иметь первоначальные представления о физической сущности явлений природы;
- знать физические понятия и законы, относящиеся к содержанию общеразвивающей программы;
- знать основные этапы организации физического эксперимента;
- иметь опыт наблюдения физических явлений;
- иметь опыт выполнения прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов с учетом погрешности измерений.

**Форма организации образовательного процесса**– групповая.

### **Формы проведения занятий:**

- занятие-исследование;
- творческие практикумы;
- занятие-лекция;
- занятие с использованием игровых технологий;
- творческий практикум;
- занятие-испытание игры;
- занятие-презентация проектов;
- занятие с использованием тренинговых технологий

### **Формы организации учебного занятия:**

Форма организации деятельности групповая, при этом отдельные вопросы и ошибки рассматриваются в индивидуальном порядке с каждым обучающимся, исходя из особенностей каждого обучающегося в усвоении пройденного материала.

Первая часть занятия предполагает получение обучающимся нового материала. Во время второй части занятия обучающийся пытается самостоятельно реализовать полученную теоретическую базу в рамках собственного проекта. Оценка результатов производится коллективно всей группой. Некоторые занятия полностью посвящены изучению нового материала, некоторые - реализации проектной работы. Общение на занятии ведётся в свободной форме — каждый обучающийся в любой момент может задать интересующий его вопрос без поднятия руки. Данный момент очень важен в процессе обучения, так как любой невыясненный вопрос, может превратиться в препятствие для получения обучающимся последующих знаний и реализации им собственных проектов.

### **Технологии обучения:**

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельностного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества;
- здоровьесберегающие технологии, направленные на сохранение, формирование и укрепление здоровья обучающихся: профилактика сколиоза, укрепление мышечного корсета, коррекция недостатков осанки; формирование у детей необходимых знаний, навыков по здоровому образу жизни, использование обучающимися полученных знаний в повседневной жизни.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

**Формы проверки результатов:**

- наблюдение за школьниками в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные исследовательские проекты.

**Формы подведения итогов:**

- выполнение практических заданий -кейсов;
- итоговой формой реализации программы является презентация группового или индивидуального проекта.

### 3. Учебно-тематический план

| № п/п | Название раздела, темы                                     | Количество часов |          |           | Формы работы и оценки результата                                 |
|-------|------------------------------------------------------------|------------------|----------|-----------|------------------------------------------------------------------|
|       |                                                            | Всего            | Теория   | Практика  |                                                                  |
| 1.    | Введение в образовательную программу, техника безопасности | 1                | 1        | 0         | Формирование проектных групп. Инструктаж по ТБ. Групповая работа |
| 2.    | Командная проектная работа                                 | 3                | 2        | 1         | Лекция, беседа, практическая работа                              |
| 3     | Атмосферные явления                                        | 7                | 2        | 5         | Групповая работа. Решение кейса.                                 |
| 4     | Плавание тел                                               | 8                | 2        | 6         | Групповая работа. Решение кейса.                                 |
| 5     | Электромагнитные явления                                   | 8                | 2        | 6         | Групповая работа. Решение кейса.                                 |
| 6     | Подготовка и защита проектов                               | 9                | 0        | 9         | Групповая работа. Защита проектов                                |
|       | <b>Итого:</b>                                              | <b>36</b>        | <b>9</b> | <b>27</b> |                                                                  |

#### 4. Календарный учебный график

| Наименование компонента программы                          | Порядковые номера месяцев обучения |           |           | Всего часов |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------|
|                                                            | 1                                  | 2         | 3         |             |
| Введение в образовательную программу, техника безопасности | Л1                                 |           |           | 1           |
| Командная проектная работа                                 | Л2П1                               |           |           | 3           |
| Атмосферные явления                                        | Л2П5                               |           |           | 7           |
| Плавание тел                                               | Л1                                 | Л1П6      |           | 8           |
| Электромагнитные явления                                   |                                    | Л2П3      | П3        | 8           |
| Подготовка и защита проектов                               |                                    |           | П9        | 9           |
| <b>Итого:</b>                                              | <b>12</b>                          | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>36</b>   |

#### 9 Содержание тем программы

| Название раздела/темы                                      | Формы работы и оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Введение в образовательную программу, техника безопасности | Обсуждение правил безопасной работы с различными приборами. Обсуждение существующих источников опасности, в том числе электрических.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Командная проектная работа                                 | <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                            | Что такое проект. Какие бывают проекты. Структура проекта, его жизненный цикл. Потребность и проблема, как источник идеи проекта. Способы генерации идей проекта. Целеполагание по SMART. Поиск решения. Планирование. Реализация замысла. Финализация.<br>Команда проекта. Роли участников проекта, их зона ответственности за общий результат. Компетенции членов команды, способы коммуникации в команде. Мягкие и жесткие навыки (soft & hard skills), как их развивать. Правила работы в команде.<br>Результат проекта. Как представлять. Что такое презентация и групповая защита проекта. Кто и по каким критериям будет оценивать результат проекта. Дальнейшая судьба проекта. Защита авторских прав на проект. Самооценка результата проекта. Рефлексия как обязательный элемент подведения итогов проекта. |
|                                                            | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                            | Учащиеся проводят игры на командообразование, знакомятся друг с другом, формируют команды, обсуждают правила работы в проекте.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Атмосферные явления                                        | <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                            | Обсуждение понятий: воздух, атмосфера, давление                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                            | <b>Практические занятия</b><br>Учащиеся работают в учебной аудитории, применяют полученный теоретический материал в экспериментах по демонстрации атмосферного давления:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• опыт с перевернутым стаканом,</li> <li>• фонтан Герона,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• опыт с яйцом в бутылке,</li> <li>• вертящаяся змейка,</li> <li>• демонстрация кипения воды при пониженном давлении,</li> <li>• фокус с монетой и стаканом.</li> </ul> <p>В ходе занятий решение всех заданий проверяется, разбираются допущенные ошибки, обсуждается изученный теоретический и практический материал.</p> <p>Групповая работа по теме проекта</p>                                                                                                                                                                     |
| Плавание тел                 | <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                              | Обсуждение явлений и понятий: плавание тел, плотность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                              | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                              | <p>Учащиеся работают в учебной аудитории, применяют полученный теоретический материал в процессе демонстрации отличающейся плотности у различных жидкостей и твердых тел:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• создание пирамиды жидкостей (вода с солью, масло, спирт);</li> <li>• демонстрация «бури в стакане» с использованием аспирина;</li> <li>• демонстрация плавание апельсинов/куриных яиц в вод;</li> <li>• плавание изюма и винограда в газированной воде;</li> <li>• создание картезианского водолаза.</li> </ul> <p>Групповая работа по теме проекта</p> |
| Электрические явления        | <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                              | Обсуждение явлений, понятий, приборов: электрический ток, электричество, электрофорная машина, мультиметр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                              | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                              | <p>Учащиеся работают в учебной аудитории, применяют полученный теоретический материал в процессе измерения электрического напряжения и изготовления источников тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• измерение напряжения в электрической сети;</li> <li>• измерение напряжения батарейки;</li> <li>• демонстрация бесконтактного загорания энергосберегающей лампы от плазменной лампы;</li> <li>• изготовление батарейки из картофеля (лимона) для светодиода;</li> <li>• обучение пайке проводов.</li> </ul> <p>Групповая работа по теме проекта</p>           |
| Магнитные явления            | <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                              | Обсуждение явлений и приборов: магнитное поле Земли, черные и цветные металлы, магниты, компасы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                              | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                              | <p>Учащиеся работают в учебной аудитории, применяют полученный теоретический материал в процессе измерения электрического напряжения и изготовления источников тока:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изготовление электромагнита из проволоки, батарейки и гвоздя);</li> <li>• изучение магнитного поля с помощью датчиков Vernier: «разминирование» военных полей, игра в стаканчики.</li> <li>• демонстрация работы динамо-машины.</li> </ul> <p>Групповая работа по теме проекта</p>                                                                           |
| Подготовка и защита проектов | Групповая защита проектов. Обсуждение полученных результатов. Рефлексия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 9 Условия реализации программы

### Кадровые условия реализации программы

Программа реализуется силами кафедр и подразделений университета, обладающими необходимыми и достаточными кадровыми ресурсами

#### **Требования к кадровым ресурсам:**

- знание возрастной педагогики и психологии;
- опыт работы с детьми;
- опыт реализации и управления проектами;
- знание современных средств оценивания;
- непрерывность профессионального развития педагога.

#### **Компетенции педагогического работника, реализующего дополнительную общеобразовательную программу:**

- обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся, выполнение ими командного проекта;
- уметь интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- ориентироваться в современных информационных технологиях, в методах исследования;
- иметь навыки разработки, проектирования, тестирования с современным программным обеспечением;
- знать открытое программное обеспечение в области информационных технологий; работать с типовым программным обеспечением для работ в области исследований;
- иметь представление о технике безопасности при работе в физической лаборатории.

#### **Материально-технические условия реализации программы**

##### *Физическое и измерительное оборудование*

1. Набор ареометров;
2. Комплект штангенциркулей и микрометров;
3. Аналого-цифровой преобразователь Labquest с комплектом датчиков расстояния, температуры, магнитного поля, силы, освещенности;
4. Электрофорная машина;
5. Комплект мультиметров;
6. Комплект батареек;
7. Комплект неодимовых магнитов;
8. Набор компасов;
9. Комплект микроскопов.

##### *Дополнительное оборудование*

1. Паяльная станция, оловоотсос, «третья рука»;
2. Очки защитные, респираторы, защитная одежда антистатическая, перчатки х/б с ПВХ;
3. СВЧ – печь;
4. Комплект мерных стаканов, мензурок и пробирок.

##### *Аппаратное и техническое обеспечение*

1. Ноутбук с доступом в интернет;
2. Аналого-цифровой преобразователь LabQuest;
3. Презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру.

##### *Программное обеспечение*

1. LabQuest Viewer;
2. Пакет офисного ПО.

## Примеры кейсов, направленные на усвоение разделов программы

### Кейс 1. Изготовление водолаза

Категория кейса: базовый.

Место кейса в структуре модуля: Плавание тел.

Проблемная ситуация: можно ли изготовить устройство, которое по желанию пользователя будет тонуть или всплывать в воде?

Привязка к предметным областям знания: физика, технология.

Цели кейса: Продуктовая – создание водолаза.

Образовательная – закрепление знаний об условиях плавания тел.

Этапы реализации проекта: кейс рассчитан на 3 часа работы.

#### ДОРОЖНАЯ КАРТА КЕЙСА

| Этап работы      | Цель                                               | Описание                                                                                       | Планируемый результат                                                         |
|------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Введение         | Обоснование актуальности работы над задачами кейса | Введение в проблематику                                                                        | Присвоение задачи кейса, выбор направления работы                             |
| Подготовительный | Определение необходимого оборудования              | Определяется список оборудования и расходных материалов, необходимых для изготовления водолаза | Список оборудования и расходных материалов                                    |
| Реализационный   | Изготовление водолаза                              | С помощью выбранного оборудования изготавливается водолаз и тестируется его работоспособность  | Рабочая модель водолаза                                                       |
| Экспертный       | Коммуникация с экспертным сообществом              | Обсуждение результатов работы, рефлексия                                                       | Полученная экспертная оценка, разработанный план дальнейшего развития проекта |

### Кейс 2. Изготовление «овощной» батарейки

Категория кейса: базовый.

Место кейса в структуре модуля: Электрические явления.

Проблемная ситуация: можно ли в домашних условиях создать источник тока?

Привязка к предметным областям знания: физика, технология.

Цели кейса: Продуктовая – изготовление батарейки.

Образовательная – закрепление знаний об электрических явлениях.

Этапы реализации проекта: кейс рассчитан на 3 часа работы.

#### ДОРОЖНАЯ КАРТА КЕЙСА

| Этап работы      | Цель                                               | Описание                                                                                        | Планируемый результат                             |
|------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Введение         | Обоснование актуальности работы над задачами кейса | Введение в проблематику                                                                         | Присвоение задачи кейса, выбор направления работы |
| Подготовительный | Определение необходимого оборудования              | Определяется список оборудования и расходных материалов, необходимых для изготовления батарейки | Список оборудования и расходных материалов        |

|                |                                       |                                                                                                 |                                                                               |
|----------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Реализационный | Изготовление батарейки                | С помощью выбранного оборудования изготавливается батарейка и тестируется его работоспособность | Рабочая модель батарейки                                                      |
| Экспертный     | Коммуникация с экспертным сообществом | Обсуждение результатов работы, рефлексия                                                        | Полученная экспертная оценка, разработанный план дальнейшего развития проекта |

### Кейс 3. Итоговый проект

Итоговый индивидуальный проект целесообразно оценивать по 5-ти балльной системе, используя таблицу:

| Критерии                                | Оценка |
|-----------------------------------------|--------|
| Соответствие номинации                  |        |
| Актуальность                            |        |
| Значимость                              |        |
| Новизна                                 |        |
| Оригинальность                          |        |
| Проработанность проблемы разработчиками |        |
| Реалистичность реализации               |        |
| Оформление                              |        |
| Бюджет проекта, его оптимизация         |        |
| Оценка качества защиты                  |        |

## 8 Методические материалы

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

- Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности обучающихся к усвоению программы.

Формы контроля: устный опрос, наблюдение, практическая работа, творческий проект.

- Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы в виде защиты итогового проекта. Для отслеживания результативности реализации образовательной программы возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у обучающихся посредством реализации программы компетентностей.

## 9 Перечень рекомендуемой литературы

1. Байбородова Л. В. Педагогика дополнительного образования. Психолого педагогическое сопровождение детей. Учебник для академического бакалавриата. М.: Юрайт, 2021. 364 с.;
2. Березин В. Л., Леонтьев Н. Н., Основы экспериментальной физики: учебное пособие для вузов, М.: Высшая школа, 2020;
3. Бондаренко Н. Пять главных приемов наставничества. Как обучать и мотивировать взрослых людей [Электронный ресурс] <https://blogtrenera.ru/blog/pyat-glavnyx-priemov-nastavnichestva-kak-obuchat-imotivirovat-vzroslyx-lyudej.html>;
4. Вагин Р. Ф., Экспериментальная физика: учебное пособие для вузов, М.: Физматлит, 2021;
5. Войтенко А. А., Экспериментальная физика: учебное пособие для вузов, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2022;

6. Галищева, Д. С. Управление коммуникациями в проекте / Д. С. Галищева // Синергия Наук. – 2020. – № 43. – С. 360-365;
7. Дмитриев А. М., Экспериментальная физика: учебное пособие для студентов вузов, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2021;
8. Кириченко А. В., Экспериментальная физика: методические указания к лабораторным работам для студентов физических специальностей вузов, М.: Изд-во МГУ, 2022;
9. Мамонтов, С. А. Управление маркетинговыми проектами на предприятии: учебное пособие / С. А. Мамонтов, Н. М. Глебова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 174 с.;
10. Невская Л. В., Эсаулова И. А. Система развития инновационного кадрового потенциала предприятий // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. экономические науки. – 2013. – № 21. – С. 72–76; Социально
11. Сергеев В. В., Экспериментальная физика: учебник для вузов, М.: Изд-во МГУ, 2023;
12. Стрешинская И.В. Положение о наставничестве /И. В. Стрешинская, П. В. Зимина, И. В. Новиченко //Практика административной работы в школе.- 2019.- № 5.- С.28-30;
13. Тарасов Л. В., Экспериментальные методы физики: учебное пособие для вузов, М.: Высшая школа, 2022.
14. Тришкина А. Я – Лидер!// Дополнительное образование и воспитание, № 4, 2022.- М., ИДООО «Витязь-М».-С. 38-42 с.; 15. Федотов Р. А., Основы экспериментальной физики: учебное пособие для 45 вузов, М.: Изд-во МГУ, 2021;
15. Холзапфель Д., Физика: учебник для студентов вузов, М.: Юрайт, 2022;
16. Царев Ю. М., Экспериментальная физика: учебное пособие для студентов физических специальностей вузов, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2023;
17. Щуркова Н. Е. Педагогика. Воспитательная деятельность педагога. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. М.: Юрайт, 2021. 320 с.