

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №2 им. героя Советского Союза  
Шамаева П. С. г. Петровска Саратовской области»  
(МБОУ «СОШ №2 г. Петровска»)

«Принято»  
На заседании  
педагогического совета

Протокол № 1 от 24 августа 2021 г.

«Утверждаю»  
директор  
МБОУ «СОШ №2» Зябликова И. В.  
Приказ от 24.08.2021 г. №105-ОД



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности**

**«Исследовательская лаборатория»**

**(с использованием технологии наставничества)**

Срок реализации программы: 1 год  
Возраст детей: 15-17 лет

Автор-составитель:  
Самойлова Екатерина Михайловна  
педагог дополнительного образования

г, Петровск 2021

I. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

**1.1. Пояснительная записка**

Программа " **Исследовательская лаборатория** " имеет **естественнонаучную направленность**.

Происходящие изменения в современном обществе требуют развития новых способов образования, педагогических технологий, нацеленных на индивидуальное развитие личности. Важным становится в формировании у детей способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания. Программа «Исследовательская лаборатория» поможет обучающимся реализовать свои творческие и интеллектуальные способности, а также приобрести навыки исследовательской деятельности.

Программа разработана в соответствии:

1. Ф3 от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
2. «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196, с изменениями от 30.09.2020 года).
3. «Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования в Саратовской области» (утв. приказом Министерства образования Саратовской области от 21.05.2019г. №1077, с изменениями от 14.02.2020 года, от 12.08.2020 года).
4. «Санитарных правил 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28).
5. Распоряжением Министерства Просвещения Российской Федерации от 25.12.2019 года «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организации, осуществляющих деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися».

**Актуальность** данной программы заключается в том, что она соответствует социальному заказу родителей на организованный досуг детей в центре естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста» МБОУ СОШ № 2 г. Петровска и удовлетворяет потребность детей в возрасте 15-17 лет, в научно - исследовательской деятельности.

**Отличительные особенности программы.**

Программа не является дополнением к учебным предметам МБОУ СОШ № 2 г. Петровска, направлена на развитие творческих способностей обучающихся через организацию научно - исследовательской деятельности.

В программе предусмотрена работа по наставничеству. В данной форме наставничества предполагается взаимодействие

обучающихся («ученик-ученик») в группе, где старший, обладающий организаторскими и лидерскими качествами оказывает позитивное влияние на наставляемого ученика, младшего по возрасту.

**Адресат программы:** программа разработана для детей 15-17 лет.

**Возрастные особенности обучающихся:**

При выборе форм и методов работы с детьми, педагогических технологий при реализации программы учитывались следующие возрастные особенности.

В возрасте 14-17 лет складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия.

**Убьем и срок освоения программы:** в течение 36-х недель, 1 час в неделю.

**Форма обучения:** очная, при возникновении форс- мажорных обстоятельств, по согласованию с родителями, на основании приказа руководителя ОУ, переходит в дистанционную (заочную).

**Особенности организации образовательного процесса:** Набор в объединение свободный. Необходим сертификат дополнительного образования.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:** 36 часов, занятия проводятся в соответствии с расписанием 1 раз в неделю по 1 академическому часу. Время занятий и количество часов нормировано СанПиН.

## 1.2. Цели и задачи программы

**Цель программы:** создание условий для успешного освоения, обучающимися основ исследовательской деятельности при проведении научного эксперимента с применением лабораторного и демонстрационного оборудования.

**Задачи:**

**Обучающие:**

приобретение опыта исследования природных процессов;  
освоение методами проведения научного лабораторного эксперимента;

**Развивающие:**

формирование навыков совместного (командного) планирования и рефлексии.

**Воспитательные:**

формирование чувств личной ответственности, чувства партнёрства со сверстниками и с руководителями.

### 1.3. Содержание программы.

#### Учебный план

№	Наименование раздела, тема	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Лабораторный и демонстрационный эксперимент как средство исследовательской деятельности.	3	1	4	Устный опрос, педагогическое наблюдение
2	Простейшие лабораторные эксперименты. Определение массы, температуры, времени.	1	5	6	Педагогическое наблюдение, зачетная практическая работа
3	Точность и погрешность измерений. Сравнение электронных и аналоговых измерительных приборов	3	3	6	Педагогическое наблюдение, зачетная практическая работа
4	Сложные лабораторные эксперименты. Построение функциональных зависимостей измеряемых величин.	2	6	8	Педагогическое наблюдение, зачетная практическая работа
5	Демонстрационный эксперимент. Подготовка, проведение и анализ	3	5	8	Выступление в социуме/ педагогическое наблюдение
6	Зачетный модуль: подготовка и проведение научного эксперимента по выбранной теме.	2	2	4	Педагогическое наблюдение, зачетная практическая работа, выступление в социуме
	ИТОГО:	11	25	36	

#### Содержание учебного плана.

1. Лабораторный и демонстрационный эксперимент как средство исследовательской деятельности.

**Теория:** Правила поведения и техника безопасности на занятиях.

Виды научных экспериментов: в чем разница между лабораторным и демонстрационным экспериментом. Логическое обоснование необходимости проведения эксперимента для познания окружающего мира. Измерения и наблюдения при проведении научных экспериментов.

**Практика:** демонстрационное и лабораторное измерение температуры.

**2. Простейшие лабораторные эксперименты. Определение массы, температуры, времени.**

**Теория:** целесообразность проведения лабораторных экспериментов при необходимости получения экспериментальных значений изучаемых величин.

**Практика:** Измерение массы тела при выяснении плотности вещества.

Измерение массы тела при установлении теплоемкости твердого тела.

Измерение температуры плавления и кристаллизации вещества. Измерение температуры смеси при теплообмене. Измерение времени движения свободно падающих тел.

**3. Точность и погрешность измерений. Сравнение электронных и аналоговых измерительных приборов.**

**Теория:** Точность при проведении измерений научного эксперимента.

Абсолютная и относительная погрешность измерений. Методы вычисления погрешности. Допустимые пределы погрешности прямых и косвенных измерений. Аналоговые и электронные измерительные приборы; принцип действия и погрешность проводимых ими измерений.

**Практика:** Сравнение погрешности измерений при определении удельной теплоемкости твердого тела с помощью аналогового и электронного комплекта измерительных приборов (весы и термометр). Расчет ускорения свободного падения при использовании аналогового и электронного секундомера. Расчет электрического сопротивления проводника при использовании аналогового и цифрового комплекта измерительных приборов (амперметр и вольтметр).

**4. Сложные лабораторные эксперименты. Построение функциональных зависимостей измеряемых величин.**

**Теория:** Какие лабораторные эксперименты считаются сложными и почему?

Сколько измеряемых величин может быть в одном эксперименте?

Представление функциональных зависимостей в виде графиков и таблиц.

**Практика:** Исследование вольтамперной характеристики неизвестного проводника. Выяснение зависимости температуры кипения воды в закрытом сосуде от внешнего давления. Исследование силы трения в жидкостях разной плотности методом Стокса. Вычисление электроемкости конденсатора.

Исследование зависимости оптической силы линзы от фокусного расстояния.

Проверка закона преломления света.

5. Демонстрационный эксперимент. Подготовка, проведение и анализ.

**Теория:** Необходимость проведения демонстрационных экспериментов: кто, когда и как? Как подготовить и провести демонстрационный эксперимент так, чтобы объяснить его мог каждый? Разделы естественных наук с самым большим количеством демонстрационных экспериментов и электростатика как самая «нежная» из них.

**Практика:** Свободное падение в трубке Ньютона. Магдебургские полушария. Сообщающиеся сосуды в нашей жизни. Воспламенение горючей смеси при ее быстром сжатии. Тепловое расширение тел. Значение индукционного тока в катушках разной индуктивности. «Волшебство» магнетиков. От эбонитовой палочки до электрофорной машины. Интерференция мыльных пузырей и колец Ньютона.

6. Зачетный модуль: подготовка и проведение научного эксперимента по выбранной теме.

**Теория:** Выбор раздела, темы и типа эксперимента. Целеполагание и план проведения эксперимента. Выбор средств реализации. Формулировка вывода.

**Практика:** публичное выступление с представлением научного эксперимента.

### **Ожидаемые результаты программы:**

#### **Предметный:**

обучающиеся приобрели опыт подготовки и проведения демонстрационных и лабораторных экспериментов.

обучающиеся научились безопасному использованию оборудования при проведении экспериментов; точному расчету заданных величин, анализу экспериментально полученных данных

#### **Метапредметные:**

обучающиеся демонстрируют навыки представления своей работы социуму.

#### **Личностные:**

обучающиеся проявляют коммуникативные навыки и стремятся к деятельности, направленной на изменение социальной среды и на изменение самого себя (саморазвитие).

## **II. Комплекс организационно-педагогических условий.**

*Календарный учебный график представлен в Приложении 1.*

## 2.1. Условия реализации программы

Для успешной реализации программы имеются:

### **материально-техническое обеспечение:**

- кабинет для занятий, оснащенный типовой мебелью;
- ноутбук;
- мультимедийное оборудование;
- цифровая лаборатория ученическая;
- демонстрационное оборудование;
- лабораторное оборудование.

### **информационное обеспечение:**

- использование фото, видео ресурсов.

### **кадровое обеспечение:**

- программу реализует педагог дополнительного образования, который имеет высшее педагогическое образование по профилю.

## 2.3. Формы аттестации

В ходе реализации программы предусмотрен текущий контроль и итоговая аттестация. Текущий контроль необходим для определения скорости усвоения детьми предлагаемого материала и выполнения соответствующей корректировки и проводится на каждом занятии в форме педагогического наблюдения.

### **Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:**

*Входной контроль* применяется при поступлении воспитанника в коллектив на вводном занятии в форме собеседования, тестирования, анкетирования. Главный критерий на этом этапе диагностики - это интерес ребенка к данному виду деятельности. Собеседование на начальном этапе проводится для того, чтобы наметить план работы с учетом индивидуальных личностных качеств и творческих данных детей.

*Текущий контроль* проводится на каждом занятии в форме наблюдений, устных рекомендаций педагога, в форме коллективного обсуждения. Контроль предполагает участие воспитанников коллектива в творческих мероприятиях, в подготовке новых творческих мероприятий, исследовательских работ с последующим анализом, как со стороны педагога, так и со стороны самих обучающихся.

*Промежуточный контроль* проводится в рамках аттестации обучающихся после прохождения каждого раздела программы в форме выполнения не менее 80% практических работ.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:** аналитический материал по итогам проведения методик.

## 2.4. Оценочные материалы. Мониторинг результатов.

Перечень методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов:

**Предметные:** по окончании реализации программы проводится публичное представление научного эксперимента по выбранной теме.

Критерии оценивания выполнения итогового эксперимента:

- обоснование выбора темы эксперимента (актуальность, новизна, научная применимость) 0-10 баллов;
- постановка целей и задач эксперимента (четкость, лаконичность, диагностируемость) 0-10 баллов;
- наглядность при проведении (эстетичность хода проведения, пояснительное сопровождение автора) 0-10 баллов;
- результативность (соответствие полученных численных значений или наблюдаемых явлений общенаучной концепции) 0-10 баллов;
- сформулированность вывода (лаконичность, соответствие цели) 0-10 баллов;
- устный ответ на дополнительные вопросы 0-10 баллов.

### Лист экспертной оценки работы

#### «Качество выполнения и представления итогового научного эксперимента»

Критерий	Оценка педагога	Оценка экспертной группы	Средний балл
1. обоснование выбора темы эксперимента (0-10 баллов)			
2. постановка целей и задач эксперимента (0-10 баллов)			
3. наглядность при проведении (0-10 баллов)			
4. результативность (0-10 баллов)			
5. сформулированность вывода (0-10 баллов)			
6. устный ответ на дополнительные вопросы (0-10 баллов)			
Итог			

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется по 60 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной

программы согласно таблице:

<b>Набранные обучающимся баллы</b>	<b>Уровень освоения</b>
0-29 баллов	Низкий
30-45 баллов	Средний
46-60 баллов	Высокий

**Метапредметные:**

Оцениваются в соответствии с таблицей:

Таблица 1. Показатели и критерии уровня овладения (сформированности) учащимися исследовательской деятельностью.

Показатели и критерии	Уровни			Методы отслеживания
	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	
<b>1. Выделение проблемы</b> (находит противоречие, формулирует проблему).	Самостоятельно видит проблему	Иногда самостоятельно, но чаще с помощью воспитателя.	Не видит самостоятельно, принимает проблему, подсказанную воспитателем, не проявляет активности в самостоятельном ее поиске.	Наблюдение в процессе выделения проблемы.
<b>2. Формулирование вопросов.</b>	Формулирует вопросы.	Формулирует вопросы.	Наблюдение в процессе формулировки вопросов, анализ вопросов.	
<b>3. Целеполагание и целеустремленность</b> (ставит цель исследования, осуществляет поиск эффективного решения проблемы).	Самостоятельно (в группе). Проявляет волевые и интеллектуальные усилия (строит схемы, рисунки, объясняет).	С помощью воспитателя. Проявляет волевые и интеллектуальные усилия (строит схемы, рисунки, объясняет).	С помощью воспитателя.	Наблюдения за процессом деятельности, отчетом о результатах.
<b>4. Выдвижение гипотез и решения проблем.</b>	Активно высказывает предположения, гипотезы (много, оригинальные), предлагает различные решения (несколько	Выдвигает гипотезы, чаще с помощью воспитателя, предлагает одно решение.	Наблюдение.	

	вариантов).			
<b>5.Способность описывать явления, процессы.</b>	Полное, логическое описание.	Не совсем полное, логическое описание.	Наблюдение за деятельностью, отчет о результатах исследования.	
<b>6.Формулировка выводов и умозаключений.</b>	Формулирует в речи, достигнут или не достигнут результат, замечает соответствие или несоответствие полученного результата гипотезе, делает выводы.	Может сформулировать выводы самостоятельно или по наводящим вопросам, аргументирует свои суждения и пользуется доказательствами и с помощью взрослого.	Затрудняется в речевых формулировках, не видит ошибок, не умеет обсуждать результат.	Анализ высказываний, отчетов.
<b>7. Степень самостоятельности при проведении исследования.</b>	Самостоятельно ставит проблему, отыскивает метод ее решения и осуществляет его.	Педагог ставит проблему, ребенок самостоятельно ищет метод ее решения.	Педагог ставит проблему, намечает метод ее решения, ребенок осуществляет поиск при значительной помощи взрослого.	Наблюдение в процессе работы на занятии, в группах.

**Личностные:** фиксируются на протяжении освоения всей программы и по окончании излагаются в аналитической справке.

## **2.1.Методическое обеспечение**

**Особенности организации образовательного процесса:** занятия проводятся в очной форме.

Выбор **форм и методов** проведения занятий определяется задачами каждого занятия и корректируется в соответствии с психофизическими особенностями обучающихся.

**Методы обучения, используемые на занятиях:** словесный, наглядный, практический, дискуссионный.

**Методы воспитания, используемые на занятиях:** убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальная, групповая.

**Формы организации учебного занятия:** аукцион идей, беседа, диспут, защита работ, конференция, круглый стол, лабораторное занятие, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, практическое занятие, презентация, семинар, эксперимент.

**Педагогические технологии, используемые при реализации программы:** технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология дифференцированного обучения, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, здоровьесберегающая технология.

При привлечении к участию в программе старшеклассников **используются технологии наставничества.**

В процессе работы в форме наставничества «ученик-ученик» выбираются пары по желанию самих обучающихся или по усмотрению педагога.

**Наставник.** Активный обучающийся старшей ступени, обладающий лидерскими и организаторскими качествами, нетривиальностью мышления, демонстрирующий высокие образовательные результаты, победитель различных конкурсов, лидер группы, принимающий активное участие в жизни образовательной организации.

### **Наставляемый:**

*Вариант 1.* Пассивный. Социально или ценностно дезориентированный обучающийся более низкой по отношению к наставнику ступени, демонстрирующий неудовлетворительные образовательные результаты или проблемы с поведением, не принимающий участия в жизни группы, отстраненный от коллектива.

*Вариант 2.* Активный. Обучающийся с особыми образовательными потребностями – например, увлеченный определенным предметом, нуждающийся в профессиональной поддержке или ресурсах для обмена мнениями и реализации собственных проектов.

**Возможные варианты программы.**

Вариации ролевых моделей внутри формы «ученик – ученик» могут различаться в зависимости от потребностей наставляемого и ресурсов наставника.

*Основными вариантами могут быть:*

- а) взаимодействие «успевающий – неуспевающий», классический вариант поддержки для достижения лучших образовательных результатов;
- б) взаимодействие «лидер – пассивный», психоэмоциональная поддержка с адаптацией в коллективе или развитием коммуникационных, творческих, лидерских навыков;
- в) взаимодействие «равный – равному», в процессе которого происходит обмен навыками, например, когда наставник обладает критическим мышлением, а наставляемый – креативным;
- г) взаимная поддержка, совместная работа над проектом.

### **Алгоритм учебного занятия**

*1 этап.* Анализ предыдущего учебного занятия, поиск ответов на следующие вопросы:

Достигло ли учебное занятие поставленной цели?

В каком объёме и качестве реализованы задачи занятия на каждом из его этапов?

3. Насколько полно и качественно реализовано содержание?

4. Каков в целом результат занятия, оправдался ли прогноз педагога

5. За счет чего были достигнуты те или иные результаты (причины)?

6. В зависимости от результатов, что необходимо изменить в последующих учебных занятиях, какие новые элементы внести, от чего отказаться?

7. Все ли потенциальные возможности занятия и его темы были использованы для решения воспитательных и обучающих задач?

*2 этап.* Моделирующий. По результатам анализа предыдущего занятия строится модель будущего учебного занятия:

определение места данного учебного занятия в системе тем, в логике процесса обучения (здесь можно опираться на виды и разновидности занятий);

обозначение задач учебного занятия;

- определение темы и ее потенциала, как обучающего, так и воспитательного;

- определение вида занятия, если в этом есть необходимость;

- продумывание содержательных этапов и логики занятия, отбор способов работы как педагога, так и детей на каждом этапе занятия.

*3 этап.* Обеспечение учебного занятия.

а) Самоподготовка педагога, подбор информации познавательного материала

б) Обеспечение учебной деятельности учащихся; подбор, изготовление дидактического, наглядного материала, раздаточного материала; подготовка заданий.

в) Хозяйственное обеспечение: подготовка кабинета, местности, оборудования и т. д.

Алгоритм будет изменяться, уточняться, детализироваться в каждом конкретном случае.

Учебное занятие любого типа как модель можно представить в виде последовательности следующих этапов: организационного, проверочного, подготовительного, основного, контрольного, рефлексивного (самоанализ), итогового, информационного. Каждый этап отличается от другого сменой видов деятельности, содержанием и конкретной задачей. Основанием для выделения этапов может служить процесс усвоения знаний, который строится как смена видов деятельности учащихся: восприятие - осмысление - запоминание - применение - обобщение - систематизация.

#### 1 этап - организационный.

Задача: подготовка детей к работе на занятии. Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроения на учебную деятельность и активизация внимания.

II этап - проверочный. Задача: установление правильности и осознанности выполнения домашнего задания (если было), выявление пробелов и их коррекция.

Содержание этапа: проверка домашнего задания (творческого, практического) проверка усвоения знаний предыдущего занятия.

III этап - подготовительный (подготовка к восприятию нового содержания). Задача: мотивация и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности. Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (пример, познавательная задача, проблемное задание детям).

IV этап - основной. В качестве основного этапа могут выступать следующие:

1 Усвоение новых знаний и способов действий. Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения. Целесообразно при усвоении новых знаний использовать задания и вопросы, которые активизируют познавательную деятельность детей.

2. Первичная проверка понимания Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений, их коррекция. Применяют пробные практические задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием.

3 Закрепление знаний и способов действий. Применяют тренировочные упражнения, задания, выполняемые детьми самостоятельно.

4. Обобщение и систематизация знаний. Задача: формирование целостного представления знаний по теме. Распространенными способами работы являются беседа и практические задания.

#### V этап – контрольный.

Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция.

Используются тестовые задания, виды устного и письменного опроса, вопросы и задания различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского).

VI этап - итоговый.

Задача: дать анализ и оценку успешности достижения цели и наметить перспективу последующей работы.

Содержание этапа: педагог сообщает ответы на следующие вопросы: как работали учащиеся на занятии, что нового узнали, какими умениями и навыками овладели.

VII этап - рефлексивный.

Задача: мобилизация детей на самооценку. Может оцениваться работоспособность, психологическое состояние, результативность работы, содержание и полезность учебной работы.

VIII этап: информационный. Информация о домашнем задании (если необходимо), инструктаж по его выполнению, определение перспективы следующих занятий. Задача: обеспечение понимания цели, содержания и способов выполнения домашнего задания, логики дальнейших занятий.

Изложенные этапы могут по-разному комбинироваться, какие-либо из них могут не иметь места в зависимости от педагогических целей.

**Дидактические материалы:** технологические карты эксперимента, методические указания, карточки с контрольными вопросами.

### Список литературы для педагога

1. Бурменская Г.В и Слуцкая В.М. Одаренные дети. М.: “Прогресс”. 1991.
2. Гамезо М.В. Возрастная психология. ПОР. Москва. 2001.
3. Добринская С.Ю. Социальное проектирование школьников. КДПиШ. Красноярск. 2004.
4. Информационно-методический журнал “Научное общество учащихся”. КДПиШ, Красноярск.2005–2008.
5. Карделл Ф. Формула успеха. ИК “Невский проспект”. СПб., 2001
6. Батова И.С. Опыты и эксперименты с веществами и материалами.// Волгоград, ООО «Издательство Учитель»,2019, с.6-23.
7. Исакова Н.В. Развитие познавательных процессов у старших дошкольников через экспериментальную деятельность. ФГОС//Москва, Детство – пресс, 2015, с.24-32.
8. Большая книга экспериментов / Пер. с нем. П.Лемени-Македона. – М.: Эксмо, 2012, с 3- 120.
9. Петрова Н.Н. Популярная научно-практическая энциклопедия современных знаний// Эксмодетсво, Москва 2017, с. 46-55.
10. Л.Д. Вайткене. Большая книга опытов и экспериментов для детей и взрослых. Издательство: Аванта (АСТ) 2019.

## Список литературы для детей.

1. Талер М. В., Вайткене Л. Д., Аниашвили К. С. Научные эксперименты и опыты. - М.: Аванта+, АСТ; - 2018.
2. Вайткене Л.Д. Большая книга опытов и экспериментов для детей и взрослых.-М.: Издательство АСТ, 2018.
3. Занимательные эксперименты и опыты под редакцией Ф. Ола; Москва; 2016г.
4. К. Чаттертон: Классные эксперименты для детей. Открой дверь в науку. –М.: «Издательский дом Филиппок и К»- 2019
5. 5. Первая книжка о науке «Как все работает» Э. Алтарриба, Й. Хирн, В. Санс - Москва ООО «Издательство АСТ» 2020г
6. Аниашвили К.С. Опыты и эксперименты // Москва, Издательство АСТ., 2017.

### Интернет-ресурсы:

1. **Наука и техника: электронная библиотека.** Подборка научно-популярных публикаций. <http://www.n-t.org/>
2. **Интерактивный калькулятор измерений.** Перевод различных единиц измерения из одной системы в другую. Вес и масса, объем и вместимость, длина и расстояние, площадь, скорость, давление, температура, угловая мера, время, энергия и работа, мощность, компьютерные единицы. <http://www.convert-me.com/ru>
3. **Дифракция света.** Лекции: теоретические положения, задачи и примеры. Демонстрации опытов. <http://www.kg.ru/diffraction//>
4. **Концепции современного естествознания.** Информационный материал: методология науки, картина мира современной физики, эволюция Вселенной, биологическая картина мира. Учебное пособие и тесты. <http://nrc.edu.ru/est/>
5. **Физика: электронная коллекция опытов.** Коллекция опытов по школьному курсу физики: видеоматериал, описание, комментарии, статьи. <http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

Календарный учебный график

Модуль «Очный»

№	дата	Тема занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма проведения	Форма контроля
		<b>1. Лабораторный и демонстрационный эксперимент как средство исследовательской деятельности.</b>				
1.	Согласно расписанию	Правила поведения и техника безопасности на занятиях. Интеллектуальный квест: «Виды научных экспериментов: в чем разница между лабораторным и демонстрационным экспериментом.»	1	МБОУ СОШ №2	занятие - презентация	Педагогическое наблюдение
2.		«Поезд вопросов и ответов»: логическое обоснование необходимости проведения эксперимента для познания окружающего мира.	1		лекция	Педагогическое наблюдение
3.		Интеллектуальная викторина: «Измерения и наблюдения при проведении научных экспериментов.»	1		Занятие-дискуссия	Педагогическое наблюдение

4.		Творческая лаборатория: «Демонстрационное и лабораторное измерение температуры.»	1		практическое занятие	Педагогическое наблюдение
		<b>2. Простейшие лабораторные эксперименты. Определение массы, температуры, времени.</b>				
5.		Игра «Эврика»: Целесообразность проведения лабораторных экспериментов при необходимости получения экспериментальных значений изучаемых величин.	1		занятие - дискуссия	Педагогическое наблюдение
6.		Лаборатория мастерства: «Измерение массы тела при выяснении условия плавления модели корабля.»	1		практическое занятие	Педагогическое наблюдение
7.		Лаборатория мастерства: «Измерение массы тела при установлении теплоемкости твердого тела.»	1		практическое занятие	Педагогическое наблюдение
8.		Творческая лаборатория: «Измерение температуры плавления и кристаллизации воска.»	1		практическое занятие	Педагогическое наблюдение
9.		Творческая лаборатория: «Измерение температуры смеси при разбавке кофе молоком.»	1		практическое занятие	Педагогическое наблюдение

10.		Творческая лаборатория: «Измерение времени движения свободно падающих легких и тяжелых предметов.»	1		практическое занятие	Педагогическое наблюдение
		<b>3. Точность и погрешность измерений. Сравнение электронных и аналоговых измерительных приборов.</b>				
11.		Аукцион открытий: «Точность при проведении измерений научного эксперимента. Абсолютная и относительная погрешность измерений.»	1		Круглый стол	Педагогическое наблюдение
12.		Территория открытий: «Методы вычисления погрешности. Допустимые пределы погрешности прямых и косвенных измерений.»	1		Презентация	Педагогическое наблюдение
13.		Интеллект-навигатор: аналоговые и электронные измерительные приборы; принцип действия и погрешность проводимых ими измерений.	1		Лекция, наблюдение	Педагогическое наблюдение
14.		Творческая лаборатория: «Сравнение погрешности измерений при определении удельной теплоемкости твердого тела с помощью аналогового и электронного комплекта измерительных приборов (весы и термометр).»	1		Практическое занятие	Педагогическое наблюдение

15.		Творческая лаборатория: «Расчет ускорения свободного падения при использовании аналогового и электронного секундомера.»	1		Практическое занятие	Педагогическое наблюдение
16.		Лаборатория мастерства: «Расчет электрического сопротивления проводника при использовании аналогового и цифрового комплекта измерительных приборов (амперметр и вольтметр).»	1		Практическое занятие	Педагогическое наблюдение
		<b>4. Сложные лабораторные эксперименты. Построение функциональных зависимостей измеряемых величин.</b>				
17.		Интеллектуальный квест: Какие лабораторные эксперименты считаются сложными и почему? Сколько измеряемых величин может быть в одном эксперименте?	1		«Мозговой штурм»	Педагогическое наблюдение
18.		Открытия каждый день: «Представление функциональных зависимостей в виде графиков и таблиц.»	1		Беседа	Педагогическое наблюдение
19.		Творческая лаборатория: «Исследование вольтамперной характеристики неизвестного проводника.»	1		Лабораторное занятие	Педагогическое наблюдение

20.		Творческая лаборатория: «Установление времени закипания воды в закрытом и открытом сосуде.»	1		Лабораторное занятие	Педагогическое наблюдение
21.		Творческая лаборатория: «Исследование силы трения в жидкостях разной плотности методом Стокса.»	1		Лабораторное занятие	Педагогическое наблюдение
22.		Лаборатория мастерства: «Вычисление емкости конденсатора мобильного телефона.»	1		Лабораторное занятие	Педагогическое наблюдение
23.		Творческая лаборатория: «Исследование зависимости оптической силы линзы в объективе твоего фотоаппарата.»	1		Лабораторное занятие	Педагогическое наблюдение
24.		Творческая лаборатория: «Проверка закона преломления света в каплях дождя: волшебство радуги.»	1		Лабораторное занятие	Педагогическое наблюдение
		<b>5. Демонстрационный эксперимент. Подготовка, проведение и анализ.</b>				
25.		Интеллектуальная игра: «Необходимость проведения демонстрационных экспериментов: кто, когда и как?»	1		Аукцион идей	Педагогическое наблюдение
26.		Аукцион идей: «Как подготовить и провести демонстрационный эксперимент так, чтобы объяснить его мог каждый?»	1		Диспут	Педагогическое наблюдение

27.		Цепочка открытий: «Разделы естественных наук с самым большим количеством демонстрационных экспериментов и электростатика как самая «нежная» из них.»	1		Конференция	Педагогическое наблюдение
28.		Творческая лаборатория: «Свободное падение в трубке Ньютона. Магдебургские полушария.»	1		Эксперимент	Педагогическое наблюдение
29.		Творческая лаборатория: «Сообщающиеся сосуды в нашей жизни. Воспламенение горючей смеси при ее быстром сжатии. Тепловое расширение тел.»	1		Мастер-класс	Педагогическое наблюдение
30.		Творческая лаборатория: «Значение индукционного тока в катушках разной индуктивности. «Волшебство» магнетиков.»	1		Наблюдение	Педагогическое наблюдение
31.		Интеллект-навигатор: От эбонитовой палочки до электрофорной машины.	1		Круглый стол	Педагогическое наблюдение
32.		Получение формулы знаний: интерференция мыльных пузырей и колец Ньютона.	1		Наблюдение	Педагогическое наблюдение
		<b>6. Зачетный модуль: подготовка и проведение научного эксперимента по выбранной теме.</b>				

33.		Творческий эскиз: «Выбор раздела, темы и типа эксперимента. Целеполагание и план проведения эксперимента.»	1		Семинар	Педагогическое наблюдение
34.		Ярмарка идей: «Выбор средств реализации. Формулировка вывода.»	1		Мастер-класс	Педагогическое наблюдение
35.		Публичное выступление с представлением научного эксперимента.	1		открытое занятие, защита работ	Педагогическое наблюдение, оценивание успешности освоения программы по разработанным критериям
36.		Публичное выступление с представлением научного эксперимента.	1		Открытое занятие, защита работ	Педагогическое наблюдение, оценивание успешности освоения программы по разработанным критериям

### Модуль «Дистанционный»

№	дата	Тема занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма проведения	Форма контроля
		<b>1. Лабораторный и демонстрационный эксперимент как средство исследовательской деятельности.</b>				
37.	Согласно расписанию	Правила поведения и техника безопасности на занятиях. Интеллектуальный квест: «Виды научных экспериментов: в чем разница между лабораторным и демонстрационным экспериментом.»	1	Электронная образовательная платформа	занятие - презентация	Педагогическое наблюдение

38.	«Поезд вопросов и ответов»: логическое обоснование необходимости проведения эксперимента для познания окружающего мира.	1		лекция	Педагогическое наблюдение
39.	Интеллектуальная викторина: «Измерения и наблюдения при проведении научных экспериментов.»	1		Занятие-дискуссия	Педагогическое наблюдение
40.	Творческая лаборатория: «Демонстрационное и лабораторное измерение температуры.»	1		Презентация	Педагогическое наблюдение
	<b>2. Простейшие лабораторные эксперименты. Определение массы, температуры, времени.</b>				
41.	Игра «Эврика»: Целесообразность проведения лабораторных экспериментов при необходимости получения экспериментальных значений изучаемых величин.	1		занятие - дискуссия	Педагогическое наблюдение
42.	Лаборатория мастерства: «Измерение массы тела при выяснении условия плавания модели корабля.»	1		Наблюдение	Педагогическое наблюдение
43.	Лаборатория мастерства: «Измерение массы тела при установлении теплоемкости твердого тела.»	1		Презентация	Педагогическое наблюдение

44.		Творческая лаборатория: «Измерение температуры плавления и кристаллизации воска.»	1		Наблюдение	Педагогическое наблюдение
45.		Творческая лаборатория: «Измерение температуры смеси при разбавке кофе молоком.»	1		Презентация	Педагогическое наблюдение
46.		Творческая лаборатория: «Измерение времени движения свободно падающих легких и тяжелых предметов.»	1		Наблюдение	Педагогическое наблюдение
		<b>3. Точность и погрешность измерений. Сравнение электронных и аналоговых измерительных приборов.</b>				
47.		Аукцион открытий: «Точность при проведении измерений научного эксперимента. Абсолютная и относительная погрешность измерений.»	1		Круглый стол	Педагогическое наблюдение
48.		Территория открытий: «Методы вычисления погрешности. Допустимые пределы погрешности прямых и косвенных измерений.»	1		Презентация	Педагогическое наблюдение
49.		Интеллект-навигатор: аналоговые и электронные измерительные приборы; принцип действия и погрешность проводимых ими измерений.	1		Лекция, наблюдение	Педагогическое наблюдение

50.		Творческая лаборатория: «Сравнение погрешности измерений при определении удельной теплоемкости твердого тела с помощью аналогово и электронного комплекта измерительных приборов (весы и термометр).»	1		Наблюдение	Педагогическое наблюдение
51.		Творческая лаборатория: «Расчет ускорения свободного падения при использовании аналогово и электронного секундомера.»	1		Презентация	Педагогическое наблюдение
52.		Лаборатория мастерства: «Расчет электрического сопротивления проводника при использовании аналогово и цифрового комплекта измерительных приборов (амперметр и вольтметр).»	1		Наблюдение	Педагогическое наблюдение
		<b>4. Сложные лабораторные эксперименты. Построение функциональных зависимостей измеряемых величин.</b>				
53.		Интеллектуальный квест: Какие лабораторные эксперименты считаются сложными и почему? Сколько измеряемых величин может быть в одном эксперименте?	1		«Мозговой штурм»	Педагогическое наблюдение

54.		Открытия каждый день: «Представление функциональных зависимостей в виде графиков и таблиц.»	1		Беседа	Педагогическое наблюдение
55.		Творческая лаборатория: «Исследование вольтамперной характеристики неизвестного проводника.»	1		Наблюдение	Педагогическое наблюдение
56.		Творческая лаборатория: «Установление времени закипания воды в закрытом и открытом сосуде.»	1		Презентация	Педагогическое наблюдение
57.		Творческая лаборатория: «Исследование силы трения в жидкостях разной плотности методом Стокса.»	1		Наблюдение	Педагогическое наблюдение
58.		Лаборатория мастерства: «Вычисление емкости конденсатора мобильного телефона.»	1		Презентация	Педагогическое наблюдение
59.		Творческая лаборатория: «Исследование зависимости оптической силы линзы в объективе твоего фотоаппарата».	1		Наблюдение	Педагогическое наблюдение
60.		Творческая лаборатория: «Проверка закона преломления света в каплях дождя: волшебство радуги.»	1		Презентация	Педагогическое наблюдение
		<b>5. Демонстрационный эксперимент. Подготовка, проведение и анализ.</b>				

61.		Интеллектуальная игра: «Необходимость проведения демонстрационных экспериментов: кто, когда и как?»	1		Аукцион идей	Педагогическое наблюдение
62.		Аукцион идей: «Как подготовить и провести демонстрационный эксперимент так, чтобы объяснить его мог каждый?»	1		Диспут	Педагогическое наблюдение
63.		Цепочка открытий: «Разделы естественных наук с самым большим количеством демонстрационных экспериментов и электростатика как самая «нежная» из них.»	1		Конференция	Педагогическое наблюдение
64.		Творческая лаборатория: «Свободное падение в трубке Ньютона. Магдебургские полушария.»	1		Эксперимент	Педагогическое наблюдение
65.		Творческая лаборатория: «Сообщающиеся сосуды в нашей жизни. Воспламенение горючей смеси при ее быстром сжатии. Тепловое расширение тел.»	1		Мастер-класс	Педагогическое наблюдение
66.		Творческая лаборатория: «Значение индукционного тока в катушках разной индуктивности. «Волшебство» магнетиков.»	1		Наблюдение	Педагогическое наблюдение

67.		Интеллект-навигатор: От эбонитовой палочки до электрофорной машины.	1		Круглый стол	Педагогическое наблюдение
68.		Получение формулы знаний: интерференция мыльных пузырей и колец Ньютона.	1		Наблюдение	Педагогическое наблюдение
		<b>6. Зачетный модуль: подготовка и проведение научного эксперимента по выбранной теме.</b>				
69.		Творческий эскиз: «Выбор раздела, темы и типа эксперимента. Целеполагание и план проведения эксперимента.»	1		Семинар	Педагогическое наблюдение
70.		Ярмарка идей: «Выбор средств реализации. Формулировка вывода.»	1		Мастер-класс	Педагогическое наблюдение
71.		Публичное выступление с представлением научного эксперимента.	1		открытое занятие, защита работ	Педагогическое наблюдение, оценивание успешности освоения программы по разработанным критериям
72.		Публичное выступление с представлением научного эксперимента.	1		Открытое занятие, защита работ	Педагогическое наблюдение, оценивание успешности освоения программы по разработанным критериям

