

Министерство образования Тверской области  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Берновская средняя общеобразовательная школа имени А.С. Пушкина»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «29» августа 2022 г.,  
протокол № 1

Утверждаю:  
Директор школы  
О.В. Баранова  
« » августа 2022 г.  
Приказ № 149

Дополнительная общеобразовательная  
(общеразвивающая) программа  
естественно-научной направленности  
«Лаборатория знаний»

Возраст учащихся: 13 – 17 лет  
Срок реализации: 2 года

Автор - составитель:  
Осипова Елена Александровна,  
педагог дополнительного образования

Берново, 2022 г.

## Содержание

Введение		3
Раздел 1.	Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты	
	Пояснительная записка	3
	Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность программы	4
	Цель и задачи дополнительной общеобразовательной программы	4
	Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа	4
	Адресат программы, сроки реализации, направленность	5
	Планируемые результаты	6-7
Раздел 2.	Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации	
2.1.	Содержание программы	7-9
2.2.	Тематическое планирование	10-12
2.5.	Методическое оборудование	13
Список используемой литературы		14

## **ВВЕДЕНИЕ**

Современный учебный процесс направлен не столько на достижение результатов в области предметных знаний, сколько на личностный рост ребенка. Обучение по новым образовательным стандартам предусматривает организацию деятельности ребенка, которая способствует раскрытию внутреннего потенциала каждого ученика, развитие и поддержание его таланта.

Одним из ключевых требований к естественно-научному образованию в современных условиях является овладение учащимися практическими умениями и навыками, проектно-исследовательской деятельностью. Программа «Лаборатория знаний» направлена на формирование у учащихся интереса к изучению физики, химии, биологии, развитие практических умений, работе с цифровыми лабораториями, применение полученных знаний на практике, подготовка учащихся к участию в олимпиадном и проектно-исследовательском движении.

Реализация данной программы естественнонаучной направленности предусматривает использование оборудования, средств обучения и воспитания Центра «Точка роста».

### **Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты**

#### **1.1 Пояснительная записка**

Программа дополнительного образования «Точка Роста» составлена на основе нормативно-правовой базы:

#### ***Нормативно-правовое обеспечение ДООП***

- Федеральным Законом от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Концепцией развития дополнительного образования в РФ, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014г. №172, приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р).
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Программа способствует ознакомлению с организацией коллективного и индивидуального исследования, обучению в действии, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность. Теоретический и практический матери-

ал включает в себя вопросы, касающиеся основ проектно-исследовательской деятельности, знакомства со структурой работы.

## 1.2 Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность программы

**Актуальность программы.** Программа направлена на формирование у учащихся стойкой мотивации для изучения естественных наук, расширение знаний по физике, химии, биологии и экологии, формирование осознанного отношения к миру живой природы, развитие интереса к современным методам изучения наук, повышение образовательного уровня. Программа дает возможность учащимся выбрать свой «цифровой путь», и повысить уровень подготовки к экзаменам.

**Новизна данной образовательной программы** в том, что данная программа носит развивающий характер, целью которой является формирование поисково-исследовательских, коммуникативных умений школьников, интеллекта учащихся, умения работать с оборудованием лаборатории «Робиклаб».

Занятия предусмотрены в форме проведения практических работ с оборудованием. Причём деятельность может носить как групповой, так и индивидуальный характер.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, чтобы: способствовать систематизации естественно-научных знаний, полученных во время обучения в общеобразовательной школе, восполнить пробелы, полученные при изучении предметов физики, химии, биологии, расширить имеющиеся у учащихся программные знания с целью подготовки к экзаменам, к поступлению в учебные заведения, а также к предметным олимпиадам и конкурсам.

## 1.3 Цель и задачи дополнительной общеобразовательной программы

**Цель:** создание условий для успешного освоения учащимися практической составляющей школьных естественно-научных дисциплин и основ исследовательской деятельности.

### **Задачи:**

#### *Предметные:*

1. Формирование системы научных знаний о системе живой природы и начальных представлений о физических, химических и биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях;

#### *Метапредметные:*

2. приобретение опыта использования методов естественных наук для проведения экспериментов с использованием мультимедиа;
3. развитие умений и навыков проектно-исследовательской деятельности;

#### *Личностные:*

4. подготовка учащихся к участию в исследовательском движении;
5. формирование основ научной грамотности.

При организации образовательного процесса необходимо обратить внимание на следующие аспекты:

- создание портфолио ученика, позволяющее оценивать его личностный рост;
- использование личностно-ориентированных технологий (технология развития критического мышления, технология проблемного обучения, технология обучения в сотрудничестве, кейс-технология, метод проектов);

- организация проектной деятельности школьников и проведение мини-конференций, позволяющих школьникам представить индивидуальные (или групповые) проекты по выбранной теме.

#### 1.4 Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа.

Данная программа предусмотрена на 15 человек разновозрастной категории на базе школы (9 – 11 классы). 4

На занятиях учащиеся опираются на полученные знания по физике, химии, биологии, что позволяет быстро и легко овладевать новыми знаниями, правильно и качественно выполнять практические задания.

### 1.5 Адресат программы, сроки реализации, направленность

*Уровень программы* – базовый.

Выполнение индивидуального задания: самостоятельный выбор тем ребёнком, интересных для изучения. Составление плана работы по изучению темы, написанию работы с опорой на предложенные педагогом варианты.

*Направленность* – Естественнонаучная.

*Адресат программы:* дети в возрасте 13 – 18 лет.

В этом возрасте ребенок оказывается на пороге реальной взрослой жизни. Без достаточной уверенности в себе, принятия себя он не сможет определить свой дальнейший путь.

Центральным же новообразованием периода становится самоопределение, профессиональное и личностное. Создается так называемый жизненный план: старшеклассник решает, кем быть (профессиональное самоопределение) и каким быть в своей будущей жизни (личностное или моральное самоопределение).

Еще один момент, связанный с самоопределением, - изменение учебной мотивации. Старшеклассники, ведущую деятельность которых обычно называют учебно-профессиональной, начинают рассматривать учебу как необходимую базу, предпосылку будущей профессиональной деятельности. Их интересуют, главным образом, те предметы, которые им будут нужны в дальнейшем, их снова начинает волновать успеваемость, появляется сознательное отношение к учению

*Сроки реализации программы.*

Программа рассчитана на 3 года обучения. Продолжительность одного занятия равно одному академическому часу (40 минут).

I год обучения – 34 часа. Частота занятий – 1 раз в неделю по 40 минут.

II год обучения – 34 часа. Частота занятий – 1 раз в неделю по 40 минут.

III год обучения – 34 часа. Частота занятий – 1 раза в неделю по 40 минут.

Группы формируются с учетом индивидуальных и творческих способностей детей.

*Форма занятий* – групповая. Количество учащихся в группе максимальное – 15.

### 1.6 Планируемые результаты

**Требования к уровню знаний, умений и навыков по окончанию реализации программы:**

- иметь представление об исследовании, проекте, сборе и обработке информации, составлении доклада, публичном выступлении;
- знать, как выбрать тему исследования, структуру исследования;
- уметь видеть проблему, выдвигать гипотезы, планировать ход исследования, давать определения понятиям, работать с текстом, делать выводы;

- уметь работать в группе, прислушиваться к мнению членов группы, отстаивать собственную точку зрения;
- владеть планированием и постановкой эксперимента.

### ***Планируемые результаты***

#### ***Личностные результаты:***

- знания основных принципов и правил отношения к живой природе;
- развитие познавательных интересов, направленных на изучение живой природы;
- Развитие интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и другое);
- эстетического отношения к живым объектам.

#### ***Метапредметные результаты:***

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с разными источниками информации, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

#### ***Предметные результаты:***

##### 1. В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- выделение существенных признаков объектов и процессов;
- классификация — определение принадлежности объектов к определенной группе;
- объяснение роли физики, химии, биологии в практической деятельности людей;
- сравнение объектов и процессов, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- умение работать с цифровым лабораторным оборудованием;
- овладение методами естественных наук: наблюдение и описание объектов и процессов; постановка экспериментов и объяснение их результатов.

##### 2. В ценностно-ориентационной сфере:

- знание основных правил поведения в природе;
- анализ и оценка последствий деятельности человека в природе.

##### 3. В сфере трудовой деятельности:

- знание и соблюдение правил работы в кабинете;
- соблюдение правил работы с цифровыми приборами и инструментами.

##### 4. В эстетической сфере:

- овладение умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы.

*Учащиеся будут знать:*

- учащийся умеет понимать процессы, происходящие в окружающем мире на основе собственных наблюдений и естественнонаучного подхода, формулировать научно обоснованные выводы;
- учащийся владеет навыками анализа информации и представления перед аудиторией результатов своей работы;
- учащийся демонстрирует ответственное отношение к природе родного края, к природному достоянию своей страны, планеты в целом;
- учащийся владеет информационным потенциалом о путях построения индивидуальной профессиональной траектории.

*Учащиеся будут обучены:*

- учащийся владеет цифровыми лабораторными приборами;
- демонстрирует некоторые морфометрические и физиологические показатели здоровья школьников;
- умеет статистически обрабатывать результаты исследований;
- умеет представлять свои результаты перед аудиторией;
- умеет работать с научной литературой;
- умеет оформлять результаты своих исследований в виде тезисов рефератов и статей.

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»**

### **Структура программы**

При изучении разделов школьники смогут почувствовать себя в роли ученых из разных областей естественных наук.

Физика – наука о явлениях природы. Химия – наука о веществах и их превращениях. Биология – наука о живых организмах.

В процессе формирования экспериментальных умений учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся развивается представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что позволяет перейти к выдвигению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в аналитическом (в виде математических уравнений): приводить математическое описание взаимосвязи, математическое обобщение полученных результатов.

### **2.1. Содержание программы ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ**

**Тематический блок «Физика» (12 ч)**

**Тематический блок «Химия» (11 ч)**

*Работа с датчиком электропроводности цифровой лаборатории «Робиклаб»*

Электропроводность растворов хлорида натрия и сахарозы, сравнение с дистиллированной водой.

Изменение электропроводности в результате протекания ОВР.

Сравнение электропроводности хлорида натрия в растворе и в виде твердого вещества.

Электропроводность насыщенного раствора оксида/гидроксида алюминия.

*Работа с датчиком температуры цифровой лаборатории «Робиклаб»*

Растворение щелочей.

Взаимодействие гидроксида бария с нитратом аммония.

Взаимодействие поваренной соли с водой.

7

Теплота испарения легколетучих жидкостей.

*Работа с датчиком рН цифровой лаборатории «Робиклаб»*

рН растворов кислоты и щелочи, сравнение с показаниями стандартного индикатора.

Реакция нейтрализации.

Измерение рН земли мокрым методом.

### **Тематический блок «Биология» (11 ч)**

*Работа с цифровой видеокамерой (микроскоп) цифровой лаборатории «Робиклаб»*

Клеточная мембрана. Органеллы живой клетки.

Растительная клетка и свойственные ей структуры.

Формы организации таллома водорослей на примере нитчатой формы.

Краткая характеристика лишайников. Внутреннее строение лишайников.

Стебель как орган травянистых растений, его строение и функции.

*Работа с мультидатчиком цифровой лаборатории «Робиклаб»*

Измерение влажности воздуха.

Освещенность как экологический фактор.

Световая и темновая адаптация.

Исследование освещенности.

Альбедо земной поверхности.

Процессы дыхания и фотосинтеза.

## **ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ**

### **Тематический блок «Физика» (12 ч)**

#### **Тематический блок «Химия» (11 ч)**

*Работа с датчиком электропроводности цифровой лаборатории «Робиклаб»*

Электропроводность водных растворов кислот и щелочей.

Электропроводность воды.

Растворы электролитов.

Свойства природных вод. Определение минерализации воды.

*Работа с датчиком температуры цифровой лаборатории «Робиклаб»*

Сахар в серной кислоте.

Измерение теплоты ОВР.

Каталитическое разложение перекиси водорода раствором перманганата калия.

Гидролиз сахарозы в горячей воде.

*Работа с датчиком рН цифровой лаборатории «Робиклаб»*

Измерение рН не гидролизующихся солей.



Измерение рН гидролизующихся солей.

Измерение рН в результате реакций ионного обмена с участием вещества, подвергающегося полному гидролизу.

### **Тематический блок «Биология» (11 ч)**

*Работа с цифровой видеокамерой (микроскоп) цифровой лаборатории «Робиклаб»*

Характеристика органов и систем органов насекомых.

8

Конечности насекомых.

Кровеносная система и кровь человека.

Краткая характеристика рыхлой соединительной ткани.

Скелет. Строение костей.

Характеристика и строение гладкой мышечной ткани.

*Работа с мультидатчиком цифровой лаборатории «Робиклаб»*

Определение кислотности почвы.

Исследование энергии светового потока.

Исследование температуры воздуха и воды.

Исследование температуры воды как экологического фактора водной среды.

Теплокровные и холоднокровные животные.

## **ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ**

### **Тематический блок «Физика» (12 ч)**

### **Тематический блок «Химия» (16 ч)**

*Работа с датчиком электропроводности цифровой лаборатории «Робиклаб»*

Свойства природных вод. Определение минерализации воды.

Исследование минерализации воды.

Измерение электропроводности различных растворов.

Исследование электропроводности растворов.

*Работа с датчиком температуры цифровой лаборатории «Робиклаб»*

Образование кристаллогидрата сульфата меди (2)

Поведение веществ в воде, у которых отсутствуют кристаллогидратные формы.

Тепловой эффект реакции нейтрализации.

Исследование температуры воздуха и воды.

Тепловые эффекты химических реакций.

Исследование температуры воды как экологического фактора.

*Работа с датчиком рН цифровой лаборатории «Робиклаб»*

Метилоранж в различных средах.

Измерение рН насыщенного раствора оксида/гидроксида алюминия.

Измерение рН раствора после взаимодействия металла с водой.

Измерение рН напитков.

Среды растворов.

Исследование дождевой воды и почвы.

### **Тематический блок «Биология» (6 ч)**

*Работа с мультидатчиком цифровой лаборатории «Робиклаб»*

Температура тела.  
 Мониторинг температуры атмосферного воздуха.  
 Свойства природных вод. Определение минерализации воды.  
 Исследование минерализации воды.  
 Измерение рН показателя раствора.  
 Измерение электропроводности различных растворов.

## 2.2. Тематическое планирование

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего (ч)	Теория (мин)	Практика (мин)	
	<b>Блок Химия</b>	11	3	8	
1	Электропроводность растворов хлорида натрия и сахарозы, сравнение с дистиллированной водой.	1	10	30	Практическая работа.
2	Изменение электропроводности в результате протекания ОВР.	1	10	30	Практическая работа.
3	Сравнение электропроводности хлорида натрия в растворе и в виде твердого вещества.	1	10	30	Практическая работа.
4	Электропроводность насыщенного раствора оксида/гидроксида алюминия.	1	10	30	Практическая работа.
5	Растворение щелочей.	1	10	30	Практическая работа.
6	Взаимодействие гидроксида бария с нитратом аммония.	1	10	30	Практическая работа.
7	Взаимодействие поваренной соли с водой.	1	10	30	Практическая работа.

8	Теплота испарения легколетучих жидкостей.	1	10	30	Практическая работа.
9	pH растворов кислоты и щелочи, сравнение с показаниями стандартного индикатора.	1	10	30	Практическая работа.
10	Реакция нейтрализации.	1	15	25	Практическая работа.
11	Измерение pH земли мокрым методом.	1	15	25	Практическая работа.
	<b>Блок Биология</b>	11	3	8	
1	Клеточная мембрана. Органеллы живой клетки.	1	10	30	Практическая работа.
2	Растительная клетка и свойственные ей структуры.	1	10	30	Практическая работа.
3	Формы организации таллома водорослей на примере нитчатой формы.	1	10	30	Практическая работа.
4	Краткая характеристика лишайников. Внутреннее строение лишайников.	1	10	30	Практическая работа.
5	Стебель как орган травянистых растений, его строение и функции.	1	10	30	Практическая работа.
6	Измерение влажности воздуха.	1	10	30	Практическая работа.
7	Освещенность как экологический фактор.	1	10	30	Практическая работа.
8	Световая и темновая адаптация.	1	15	25	Практическая работа.
9	Исследование освещен-	1	15	25	Практическая рабо-

	ности.				та.
10	Альbedo земной поверхности.	1	10	30	Практическая работа.
11	Процессы дыхания и фотосинтеза.	1	10	30	Практическая работа.
	<b>Блок Физика</b>	12	3	9	
	Итого	34	10	24	

### 2.3. Формы аттестации

**Формами аттестации являются:**

Зачет, исследовательская работа, конкурс, олимпиада.

### 2.4. Методические материалы

**Методы обучения:**

- Словесный
- Наглядный
- Объяснительно-иллюстративный
- Исследовательский
- Дискуссионный
- Проектный

**Формы организации образовательной деятельности:**

- Индивидуальная
- Индивидуально-групповая
- Групповая
- Практическое занятие

**Педагогические технологии:**

- Технология индивидуального обучения
- Технология группового обучения
- Технология коллективного взаимодействия
- Технология проблемного обучения
- Технология исследовательской деятельности
- Проектная технология
- Здоровьесберегающая технология

**Дидактические материалы:**

- Раздаточные материалы
- Инструкции

**Методическое оборудование:**

**ЦИФРОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «РОБИКЛАБ»** (Цифровые датчики электропроводности, рН, температуры, абсолютного давления). Программное обеспечение, методические указания.

**КОМПЛЕКТ ПОСУДЫ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УЧЕНИЧЕСКИХ ОПЫТОВ** ( Штатив лабораторный химический: Набор чашек Петри, набор инструментов препаровальных, ложка для сжигания веществ, ступка фарфоровая с пестиком, набор банок, склянок, флаконов для хранения твердых реактивов; набор приборок (ПХ-14, ПХ-16); спиртовка и горючее для неё; фильтровальная бумага; колба коническая; палочка стеклянная (с резиновым наконечником); чашечка для выпаривания (выпарительная чашечка); мерный цилиндр (пластиковый); воронка стеклянная (малая); стакан стеклянный (100 мл); газоотводная трубка.

### **КОМПЛЕКТ ВЛАЖНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

**Компьютерное оборудование**

Ноутбук; проектор.

13

### **Список литературы:**

- 1.
2. Биология «Покрытосеменные растения: строение и жизнедеятельность» -
3. Анатомия человека. Тело. Как это работает/ под общей редакцией П. Абрахамса: [пер. с англ. А. Анваера]. – М.: АСТ, 2018. 256 с.: ил.
4. Садовниченко, Ю. А. Биология: пошаговая подготовка / Ю.А. Садовниченко. – М.: Эксмо, 2016. – 320 с.
5. <http://school.bakai.ru/?id=newpb041220101544> – бакай - виртуальная школа по биологии;
6. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорофеев М.В., Жилин Д.М., Зими́на А.И., Оржековский П.А. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 229 с.

