

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА  
АДМИНИСТРАЦИИ БАХЧИСАРАЙСКОГО РАЙОНА  
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ»  
БАХЧИСАРАЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

ОДОБРЕНО  
педагогическим советом  
протокол № 1  
от «28» 08 2024 год



СОГЛАСОВАНО  
Директор МБОУ «Гимназия им.  
Андреева Н.Р.»

И.В. Иванова  
«28» 08 2024 год



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ ДО «ЦДОД»  
Б.Р.К

Т.В. Локтионова  
«28» 08 2024 год  
Приказ №90

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«**Робототехника**»

*Направленность:* техническая  
*Срок реализации программы:* 1 год  
*Вид программы:* модифицированная  
*Уровень:* стартовый  
*Возраст обучающихся:* 10 - 17 лет  
*Составитель:* Репецкая Антонина Евгеньевна  
*Должность:* педагог дополнительного  
образования

г.Бахчисарай  
2024 г.

## Рецензия

на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу кружка  
робототехники «Робототехника»

Автор-составитель: Репецкая А.Е. - педагог дополнительного образования МБОУ ДО «Центр дополнительного образования детей».

Рецензируемая программа составлена с учетом методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Минобрнауки РФ от 18.09.2015 года № 09-3242).

Программа разработана в соответствии с государственной образовательной политикой и современными нормативными документами в сфере образования.

Предназначена для мальчиков и девочек 10-17 лет, имеющих базовые навыки владения ПК.

Основная цель программы: создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования, а также базовых элементов робототехники. Развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования.

В процессе реализации программы используются следующие формы организации занятий: теоретические и практические занятия, беседы, игры, конкурсы, мастер-классы и другие.

В случае применения формы обучения с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются следующие формы организации занятий: онлайн консультации, презентации, видео-уроки, практические занятия.

Программный материал предполагает минимальное количество теоретических занятий, подкреплённых практическими. Предпочтение отдается занятиям комбинированного типа.

Содержание и структура программы отражают особенности ее реализации, связанные с освоением наиболее распространенных технических решений в области робототехники.

Список рекомендуемой литературы достаточно полон, доступен для адресата.

Программа отвечает требованиям, предъявляемым к составлению программ по учебным дисциплинам, возрастным и индивидуальным интересам учащихся, представляет собой завершённый, самостоятельный нормативный документ, выполненный по актуальной тематике, обладающий существенной практической значимостью.

Рецензент: \_\_\_\_\_

Согласовано: \_\_\_\_\_

**РАЗДЕЛ №1.**  
**КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ**  
**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика. Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

В настоящее время основой разработки дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ дополнительного образования детей является следующая **нормативно-правовая база**:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012г. №273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации (в действующей редакции);
- Федеральный Закон Российской Федерации от 24.07.1998г. №124 –ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации (в действующей редакции);
- Указ Президента Российской Федерации от 24.12.2014 г. № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики» (в действующей редакции);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р;
- Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённая Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 (в действующей редакции);
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка- ПРИЛОЖЕНИЕ к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018г. №3;
- Национальный проект «Образование»- ПАСПОРТ утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. №16);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 г. № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019г. №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей» (в действующей редакции);

- Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (в действующей редакции);

- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;

- Федеральный закон Российской Федерации от 13.07.2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (в действующей редакции);

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (в действующей редакции);

- Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» (в действующей редакции);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Об образовании в Республике Крым: закон Республики Крым от 06.07.2015 г. № 131-ЗРК/2015 (в действующей редакции);

- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 03.09.2021 г. № 1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым»;

- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»;

- Распоряжение Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 г.

№ 1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым»;

- Постановление Совета министров Республики Крым от 20.07.2023 г. № 510 «Об организации оказания государственных услуг в социальной сфере при формировании государственного социального заказа на оказание государственных услуг в социальной сфере на территории Республики Крым»;

- Постановление Совета министров Республики Крым от 17.08.2023г.

№ 593 «Об утверждении Порядка формирования государственных социальных заказов на оказание государственных услуг в социальной сфере, отнесенных к полномочиям исполнительных органов Республики Крым, и Формы отчета об исполнении государственного социального заказа на оказание государственных услуг в социальной сфере, отнесенных к полномочиям исполнительных органов Республики Крым»;

- Постановление Совета министров Республики Крым от 31.08.2023г.

№ 639 «О вопросах оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ» в соответствии с социальными сертификатами»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет». ФГАУ «Федеральный институт развития образования» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование», письмо от 18.11.2015 г. № 09-3242;

- Письмо Минпросвещения России от 19.03.2020 г. № ГД-39/04

«О направлении методических рекомендаций 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 Просвещения Российской Федерации от 31.07.2023 г. № 04-423 «О направлении методических рекомендаций для педагогических работников образовательных организаций общего образования, образовательных организаций среднего профессионального образования, образовательных организаций дополнительного образования по использованию российского программного обеспечения при взаимодействии с обучающимися и их родителями (законными представителями)»;

- Письмо Минпросвещения России от 01.06.2023 г. № АБ-2324/05 «О внедрении Единой модели профессиональной ориентации» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации профориентационного минимума для образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования», «Инструкцией по подготовке к реализации профориентационного минимума в образовательных организациях субъекта Российской Федерации»);

- Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 29.09.2023 г. № АБ-3935/06 «Методические рекомендации по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно технологического и культурного развития страны»;

- Устав муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования детей» Бахчисарайского района Республики Крым, утвержденный постановлением администрации Бахчисарайского района Республики Крым от 22.08.2018г. № 438;

- Положение о разработке и утверждении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования детей» Бахчисарайского района Республики Крым, утвержденное приказом от 01.03.2024г. № 29а.

**Направленность программы** *техническая*. Программа ориентирована на развитие технических способностей, учащихся в области робототехники и программирования. Основой данной программы является активное привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств на базе конструктора LEGO EDUCATION SPIKE.

Программа модифицированная, составлена на основе программы «Робототехника: конструирование и программирование» Филиппова С. А. (Сборник программ дополнительного образования).

**Актуальность программы.** В настоящее время робототехника становится все более актуальной, роботы внедряются во все большее количество сфер нашей жизни, но в школьном курсе все еще не уделяется время изучению робототехники. Кроме того, обучение по данному направлению связано и с изучением таких дисциплин, как: информатика, электроника, механика, механотроника и прочие.

Применение учащимися на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. В отличие от программирования на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде.

**Новизна программы** заключается в современном актуальном подходе к проведению обучающего курса с помощью новейших технологий робототехники – образовательного набора LEGO EDUCATION SPIKE. Углублено изучение алгоритмов для лучшего понимания принципов программирования роботов.

Расширенное применение практических навыков, поможет учащимся в дальнейшем использовать полученные конструкторские умения на практике в различных инженерных направлениях деятельности. Также обучающиеся получат основу для дальнейшего самостоятельного развития.

Данная программа позволяет детям, начиная с младшего школьного возраста, более глубоко познакомиться с базовыми принципами робототехники и в процессе практических занятий получить конструкторские навыки и научиться решать поставленные задачи, раскладывая их на более простые и составляя необходимые для их реализации алгоритмы.

**Отличительной особенностью программы** от уже существующих в данной области является применение современного подхода к проведению обучающего курса с помощью новейших технологий – конструктора LEGO EDUCATION SPIKE, а также разбор на занятиях с учащимися этапов подготовки к наиболее важным соревнованиям по робототехнике, проводимых в России и за рубежом. Кроме на занятиях используется большое количество технических и алгоритмических заданий, способствующих разработки наиболее эффективных алгоритмов прохода по линиям всевозможных типов.

Программа курса «Робототехника» включает в себя материал, необходимый для получения и систематизации знаний о робототехнике.

### **Педагогическая целесообразность**

Данный курс рассчитан на учащихся, которые хотели бы овладеть базовыми знаниями по робототехнике и навыками проектирования роботов на базе образовательного набора LEGO EDUCATION SPIKE.

По окончании курса программы, обучающиеся будут обладать навыками для создания роботов и их программирования. Дети научатся проектировать и собирать роботов для выполнения различных задач. Также обучающиеся получат основу для дальнейшего самостоятельного развития.

**Адресат программы – Адресат программы** - обучающиеся в возрасте от 10 до 17 лет. Количество обучающихся в группе составляет 10-12 человек.

Программа подготовлена по принципу доступности учебного материала и соответствия его объема возрастным особенностям и уровню предварительно подготовки учащихся.

Педагог стремится к индивидуальному подходу ко всем учащимся.

Создаются условия для дифференциации и индивидуализации обучения в соответствии с творческими способностями, одаренностью, возрастом, психофизическими особенностями, состоянием здоровья учащихся.

**Объем и срок освоения программы** - программа рассчитана на 1 год обучения, 36 учебных недель, 72 часа.

**Уровень программы** *стартовый*. Содержание программы предоставляет учащимся возможность приобрести базовый минимум знаний, умений и навыков:

- основные принципы робототехники;
- аппаратное и программное обеспечение хаба LEGO EDUCATION SPIKE;
- систему команд робота. Анализ алгоритмов действий роботов;
- понятия алгоритма;
- методы решения конструкторских задач;
- примеры роботизированных систем;
- способы реализации автопилота;
- одномерные и двумерные массивы;



- программное управление самодвижущимся роботом.
- собирать автономных движущихся роботов по инструкции;
- разрабатывать и создавать программы для отображения графической информации на экране робота;
- реализовывать алгоритмы «следование вдоль линии», «автопилот», «сигналы парктроника»;
- составлять алгоритмы и программы по управлению исполнителями;
- проводить эксперименты и исследования;
- испытывать механизм робота, осуществлять отладку программы управления роботом;
- применить навыки работы с современными компьютерными технологиями для решения реальных профессиональных задач.

**Формы обучения:** очная; при необходимости – с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### **Особенности организации учебного процесса**

Программа рассчитана на групповые занятия. В целом состав группы остаётся постоянным, но может изменяться по следующим причинам: учащиеся могут быть отчислены при условии систематического непосещения учебных занятий, смены места жительства, наличия противопоказаний по здоровью и в других случаях.

Программа предусматривает проведение занятий в различных формах организации деятельности учащихся:

- *фронтальная* – одновременная работа со всеми учащимися;
- *индивидуально-фронтальная* – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- *групповая* – организация работы в группах;
- *индивидуальная* – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

В процессе реализации программы используются следующие формы организации занятий: теоретические и практические занятия, беседы, игры, конкурсы, мастер-классы и другие.

В случае применения формы обучения с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются следующие формы организации занятий: онлайн консультации, презентации, видео-уроки, практические занятия.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность** - реализация программы планируется в 2 группах, 1 занятие в неделю, с продолжительностью 2 академических часа, с перерывом в 15 минут.

При использовании электронных средств обучения (далее - ЭСО) во время занятий и перерывов должна проводиться гимнастика для глаз.

При использовании книжных учебных изданий гимнастика для глаз должна проводиться во время перерывов.

Для профилактики нарушений осанки во время перерывов должны проводиться соответствующие физические упражнения.

Занятия проводятся в течение всего года, включая осенние и весенние каникулы.

## **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель программы** - изучить основы алгоритмизации и программирования в визуальной среде LEGO EDUCATION SPIKE для дальнейшего их применения на практике.

### **Задачи программы:**

#### ***образовательные:***

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- обучить осмысленному составлению законченных программ в среде LEGO Education SPIKE;
- сформировать основные навыки алгоритмической и программистской грамотности;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования робототехнических устройств; научить самостоятельно ставить и решать технические задачи.

#### ***развивающие:***

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности

#### ***воспитательные:***

- развить познавательные способности учащихся;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развить навыки поиска, получения и практического применения информационных ресурсов, предоставляемых посредством глобальной сети Интернет;
- развить навыки самостоятельной и коллективной работы.

## **ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОГРАММЫ**

Воспитательная работа в рамках программы направлена на формирование чувства патриотизма и бережного отношения к русской культуре, ее традициям; уважение к культуре других стран и народов, гражданско-патриотическое и нравственное и духовное воспитание.

**Цель:** создание благоприятной среды для повышения личностного роста учащихся, их развития и самореализации.

**Задачи:**

- формировать гражданскую и социальную позицию личности, патриотизм и национальное самосознание учащихся;
- развивать творческий потенциал и лидерские качества учащихся;
- создавать необходимые условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья учащихся.

Данная образовательная программа предусматривает сочетание школьного обучения и дополнительного образования. Такое сочетание позволяет включить в образовательный процесс основные виды деятельности воспитанников и создает тем самым педагогические условия для решения многих проблем. В этом случае возрастает педагогическая ценность изучения собственного опыта воспитанника как важного составного элемента социального опыта. Указанное сочетание дает возможность расширить и само образовательное пространство обучаемых.

**Ожидаемые результаты:**

- вовлечение большого числа учащихся в досуговую деятельность и повышение уровня сплоченности коллектива;
- улучшение психического и физического здоровья учащихся;
- сокращение детского и подросткового травматизма;
- развитие разносторонних интересов и увлечений детей.

Занятия моделированиям дают возможность повысить уровень образованности ребят, достигнуть уровня функциональной грамотности и компетентности.

. Занятия в объединении организованы для ребят на доступном уровне и учитывают их возможности, содержат большой потенциал в реализации межпредметных связей (черчение, физика, технология, математика, история).

**Формы проведения воспитательных мероприятий:** беседа, викторина, видео-экскурс, обучающие занятия.

**Воспитательные мероприятия по количеству участников:** групповые.

**Воспитательные мероприятия по содержанию воспитания:** социальные, интеллектуальные, художественные, трудовые, социально-педагогической поддержки, досуговые.

**Методы воспитательного воздействия:** словесные, практические и др.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в программирование. Аппаратное и программное обеспечение хаба LEGO EDUCATION SPIKE. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	входящее тестирование
2	Сборка базовых моделей роботов для дальнейшей работы с ними в процессе обучения.	4	2	2	тестирование
3	Создание в среде визуального программирования LEGO EDUCATION SPIKE программы разворота в три приема. Простые перемещения автономного движущегося робота и повороты.	4	2	2	тестирование
4	Использование программных блоков для отображения графического и светового состояния хаба LEGO EDUCATION SPIKE.	16	4	12	тестирование
5	Программирование автопилота, движения по линии. Изучение работы ультразвукового датчика	12	4	8	практическая работа
6	Программирование запуска двигателя колесного робота при одновременном выполнении трех условий: срабатывание датчиков касания и расстояния, а также кнопки интеллектуального блока.	22	6	16	практическая работа
7	Анализ технического решения, внесение изменений и вывод об эффективности технического решения.	10	2	8	защита проекта
8	Итоговое занятие	2	-	2	
		<b>72</b>	<b>23</b>	<b>49</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

### **1. Раздел. Инструктаж по ТБ. Введение в программирование (2 часа).**

**Теория** (1 час). Инструктаж по ТБ(2 часа).

Понятия: исполнитель, управление, сигнал, обратная связь, компьютер и микроконтроллер - устройства управления, программное управление, алгоритм, программа, отладка и запуск программы, датчик. Алгоритмический язык.

**Практика** (1 час). Знакомство со средой программирования LEGO Education SPIKE.

**Формы аттестации/ контроля.** Входящее тестирование.

### **2. Раздел. Сборка базовых моделей роботов для дальнейшей работы с ними в процессе обучения (4 часа).**

**Теория**(2 часа). Выбор модели для сборки. Анализ возможностей выбранной модели.

**Практика** (2 часов). Работа с базовыми командами среды LEGO Education SPIKE.

Сборка автономных движущихся роботов по инструкции.

**Формы аттестации/ контроля.** Тестирование.

### **3. Раздел. Создание в среде визуального программирования LEGO EDUCATION SPIKE программы разворота в три приема. Простые перемещения автономного движущегося робота и повороты (4 часа).**

**Теория** (2 часа). Система команд робота. Анализ алгоритмов действий роботов. Разработка алгоритма, анализ возможных ситуаций при столкновении с препятствием.

**Практика** (2 часов). Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом для реализации разворота в три приема. Направление мобильного автономного робота по прямой линии, использование блока движения и рулевого управления для движения назад.

**Формы аттестации/ контроля.** Тестирование.

### **4. Раздел. Использование программных блоков для отображения графического и светового состояния хаба LEGO EDUCATION SPIKE (16 часа).**

**Теория** (4 часа). Программные блоки. Световое и графическое отображение информации. Обратная связь: получение сигналов от цифрового датчика освещенности. Примеры роботизированных систем (система управления движением в транспортной системе, автономная система управления транспортным средством). Обратная связь: получение сигналов от цифрового датчика цвета. Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.

**Практика** (12 часов). Разработка и создание программы для отображения графической информации на экране робота. Обработка полученных данных цифрового датчика. Выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Запись составных условий. Реализация алгоритма «включение света при уменьшении освещенности».

Создание и отладка алгоритма реакции на светофор. Создание программы для распознавания цветов и интенсивности отраженного света.

**Формы аттестации/ контроля.** Тестирование.

#### **5. Раздел. Программирование автопилота, движения по линии. Изучение работы ультразвукового датчика (12 часов).**

**Теория** (4 часа). Работа датчика цвета. Алгоритмы езды робота с использованием ветвлений. Изучение работы автопилотов. Способы реализации автопилота. Примеры роботизированных систем (автономная система управления транспортным средством). Обратная связь: получение сигналов от ультразвукового датчика расстояния. Понимание принципа работы ультразвукового датчика за счет отражения волн.

**Практика** (8 часов). Разработка и реализация алгоритма «следование вдоль линии». Разработка и реализация алгоритма «автопилот». Разработка и реализация алгоритма «сигналы парктроника». Программирование датчика на определение расстояния. Освоение возможности переноса показаний с одного блока в другой через канал передачи данных.

**Формы аттестации/ контроля.** Практическая работа.

#### **6. Раздел. Программирование запуска двигателя колесного робота при одновременном выполнении трех условий: срабатывание датчиков касания и расстояния, а также кнопки интеллектуального блока (22 часа).**

**Теория** (6 часов). Простые и сложные высказывания. Логические значения высказываний. Логические выражения. Логические операции: «и» (конъюнкция, логическое умножение), «или» (дизъюнкция, логическое сложение), «не» (логическое отрицание). Правила записи логических выражений. Приоритеты логических операций. Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнения условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Константы и переменные. Переменная: имя и значение. Типы переменных: целые, вещественные, символьные, строковые, логические. Табличные величины (массивы). Применение полученных навыков программирования для создания программы движения по заданному маршруту. Одномерные массивы. Двумерные массивы. Изучение алгоритмов и программ сортировки по цвету. Разработка проекта самоходного колесного робота.

**Практика** (12 часов). Использование блока логики в сочетании с блоком переключения. Применение сочетания нескольких датчиков для запуска программы хаба LEGO EDUCATION SPIKE. Программирование ускорения и замедления колесного робота при нажатии на один из двух датчиков касания. Применение полученных навыков программирования для создания программы движения по заданному маршруту. Использование блока операций над массивами. Использование блока переменных для хранения информации. Реализация созданного проекта колесного робота. Программное управление самодвижущимся роботом. Получение сигналов от цифровых датчиков в ходе наблюдений и экспериментов, и управление реальными (в том числе движущимися) устройствами. Составление алгоритмов и программ по управлению исполнителями.

**Формы аттестации/ контроля.** Практическая работа.

**7. Раздел. Анализ технического решения, внесение изменений и вывод об эффективности технического решения (10 часов).**

**Теория (2 часа).** Анализ алгоритмов действий роботов. Влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом. Понятия об этапах разработки программ. Составление требований к программе. Выбор и разработка алгоритма.

**Практика (8 часов).** Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом. Реализация проекта в виде робота и программы на выбранном алгоритмическом языке. Отладка программы с помощью выбранной системы программирования, тестирование.

**Формы аттестации/ контроля.** Защита проектов.

**22. Итоговое занятие (2 часа).**

**Теория.** Анализ реализованных алгоритмов действий роботов.

**Практика (2 часа).** Защита проектов. Краткое повторение пройденного материала в устной форме.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**По окончании обучения учащиеся должны знать:**

- основные принципы робототехники;
- аппаратное и программное обеспечение хаба LEGO EDUCATION SPIKE;
- систему команд робота. Анализ алгоритмов действий роботов;
- программные блоки. Световое и графическое отображение информации;
- устройство роботов на базе LEGO EDUCATION SPIKE;
- понятия алгоритма;
- алгоритмы езды робота с использованием ветвлений, циклы, ветвления;
- методы решения конструкторских задач;
- простые и составные условия;
- примеры роботизированных систем;
- способы реализации автопилота;
- простые и сложные высказывания;
- константы и переменные;
- одномерные и двумерные массивы;
- программное управление самодвижущимся роботом.

**По окончании обучения учащиеся должны уметь:**

- применить теоретические знания на практике;
- собирать автономных движущихся роботов по инструкции;
- создавать алгоритм реакции на светофор;
- создавать программы для распознавания цветов и интенсивности отраженного света;
- реализовывать алгоритмы «следование вдоль линии», «автопилот», «сигналы парктроника»;
- применять сочетания нескольких датчиков для запуска программы хаба LEGO EDUCATION SPIKE;

- применять полученные навыки программирования для создания программы движения по маршруту;
- использовать блок операций над массивами, блок переменных для хранения информации;
- составлять алгоритмы и программы по управлению исполнителями;
- проводить эксперименты и исследования;
- испытывать механизм робота, осуществлять отладку программы управления роботом;
- применить навыки работы с современными компьютерными технологиями для решения реальных профессиональных задач;
- применять навыки самостоятельной и коллективной работы;
- оценивать объёмную и вычислительную сложность представленных алгоритмов;
- создавать и защищать индивидуальные и командные проекты.



**РАЗДЕЛ №2.**  
**КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

**1 группа**

<b>Срок реализации</b>	<b>Всего учебных недель</b>	<b>Кол-во часов в неделю</b>	<b>Кол-во учебных часов</b>	<b>Дата начала обучения по программе</b>	<b>Дата окончания обучения</b>
1 год	36	2	72	15 сентября 2024	31 мая 2025

<b>Режим занятий</b>	<b>Каникулы</b>
1 раз в неделю по 2 академических часа Перерыв 15 минут	01 июня 2025 – 14 сентября 2025

**2 группа**

<b>Срок реализации</b>	<b>Всего учебных недель</b>	<b>Кол-во часов в неделю</b>	<b>Кол-во учебных часов</b>	<b>Дата начала обучения по программе</b>	<b>Дата окончания обучения</b>
1 год	36	2	72	15 сентября 2024	31 мая 2025

<b>Режим занятий</b>	<b>Каникулы</b>
1 раз в неделю по 2 академических часа Перерыв 15 минут	01 июня 2025 – 14 сентября 2025

**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**Кадровое обеспечение**

Программа реализуется педагогом дополнительного образования Репецкой А.Е. При реализации программы другим педагогом стоит учитывать, что преподавателю необходимо познакомиться с технологией обучения Lego Education.

**Материально-техническое обеспечение**

- Ноутбук.
- Набор LEGO EDUCATION SPIKE.
- Набор для конструирования моделей и узлов (основы механики) (начальный уровень, для детей 9-12 лет).
- Набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии)
- Набор для конструирования моделей и узлов (пневматика).

- Аккумуляторная батарея.
- Электромотор тип 2.
- Датчик измерения расстояния.

### Методическое обеспечение

1. Особенности организации образовательного процесса: очная; при необходимости – с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

2. Форма организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая, индивидуально-групповая.

3. Формы организации учебного занятия: беседы, лекции, практическая работа.

Каждое занятие включает теоретическую часть и практическое выполнение задания. Теоретические сведения — это объяснение нового материала, информация познавательного и теоретического материала по разделам программы. Практические работы включают разработку алгоритмов и программ для самодвижущихся автономных роботов.

4. Используются различные педагогические технологии:

— *проблемного обучения* – учащиеся самостоятельно находят пути решения той или иной задачи, поставленной педагогом, используя свой опыт, творческую активность;

— *дифференцированного обучения* – используется метод индивидуального обучения;

— *личностно-ориентированного обучения* – через самообразование происходит развитие индивидуальных способностей;

— *развивающего обучения* – учащиеся вовлекаются в различные виды деятельности;

— *игрового обучения* – через игровые ситуации, используемые педагогом, происходит закрепление пройденного материала (различные конкурсы, викторины и т.д.);

— *здоровье сберегающие технологии* - проведение физкультурных минуток, пальчиковой гимнастики во время занятий, а также беседы по правилам дорожного движения, «Минуток безопасности» перед уходом учащихся домой.

5. Методы обучения.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

– словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.);

– наглядный (показ видео и мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);

– практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

– объяснительно-иллюстративный (дети воспринимают и усваивают готовую информацию);

– репродуктивный (учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности);

- частично-поисковый (участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом);
- исследовательский (самостоятельная работа учащихся).

6. Методические материалы включают в себя методическую литературу и методические разработки для обеспечения учебно-воспитательного процесса (календарно-тематическое планирование, годовой план воспитательной работы, планы-конспекты занятий, дидактические материалы и т.д.), являются приложением к программе, хранятся у педагога дополнительного образования и используются в учебно-воспитательном процессе.

7. Дидактическое обеспечение программы располагает широким набором материалов и включает:

- видео- и фотоматериалы по разделам занятий;
- литературу для учащихся по техническому творчеству (журналы, учебные пособия, книги и др.);
- методическую копилку игр (для физкультминуток и на сплочение детского коллектива);
- иллюстративный материал по разделам программы (ксерокопии, рисунки, таблицы, тематические альбомы и др.);
- раздаточный материал (шаблоны, карточки, образцы изделий);

#### 8. Алгоритм учебного занятия

№	Этап занятия	Деятельность
1	Организационный	Организация начала занятия, приветствие, создание психологического настроения на занятие и активизация внимания
2	Подготовительный	Беседа, фронтальный опрос, тестирование.
3	Основной	Объяснение теоретического материала
		Выполнение практических заданий
		Физкультминутка
4	Итоговый	Закрепление пройденного, подведение итогов работы каждого ребёнка
5	Рефлексивный	Самооценка учащимися своей работоспособности, психологического состояния, причин некачественной работы, результативности работы.

### ФОРМА АТТЕСТАЦИИ

Система отслеживания и оценивания результатов обучения детей проходит через их участие в:

- тестировании;
- исследовательских работах;
- самостоятельных работах;
- комплексных работах;
- защите проектов;
- индивидуальных исследовательских работах.

*Входной контроль* – проводится с целью изучения отношения ребенка к выбранной деятельности, его способностей и достижений в этой области, личностных качеств ребенка. Входной контроль осуществляется в виде тестирования по выявлению уровня общей технической эрудиции и владению основными навыками решения вычислительных математических задач.

*Текущий контроль* – проводится в течение года по окончании изучения темы в форме самостоятельных работ, содержащих как общетеоретические вопросы, так и простые задачи на составление алгоритмов и программ по изученной теме.

*Итоговый контроль* – проводится в конце обучения по программе с целью определения изменения уровня творческих способностей каждого ребенка, определения результатов обучения в форме итоговой комплексной работы, подразумевающей реализацию собственного простейшего проекта робота.

*Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:* разработанные алгоритмы, реализованные программы и проекты, участие в проводимых региональных и всероссийских конкурсах, дипломы.

*Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:* готовые реализованные проекты самодвижущихся автономных роботов.

Для обучающихся, показавших высокие результаты в ходе участия в выставках, конкурсных программах, промежуточный и итоговый контроль могут проходить в альтернативной форме.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2015. – 382 с.
2. Макаров И.М., Толчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – М., 2013. – 216 с.
3. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. Для вузов по спец. «Робототехнические системы и комплексы» - М.: высш. Шк., 2014. – 130 с.
4. Ревич Ю. В. Занимательная электроника. – М.: БХВ-Петербург, 2015. - 250 с.
5. Рюмик С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 1/ С.М. Рюмик. – М.: Додэка-XXI, 2011.- 369 с.

### **Список рекомендованной литературы для родителей и учащихся:**

1. Аналоговые и цифровые микросхемы / Под ред. С.В. Якубовского. – 2-е изд., перераб. – М.: Радио и связь, 2014. .- 234 с.
2. Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR. – СПб.: Наука и техника, 2018. – 146 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей, М.: Наука, 2013. – 289 с.

## Интернет-источники:

1. Центр робототехники Президентского ФМЛ №239 239.ru/robot
2. Российская ассоциация образовательной робототехники raor.ru
3. Лаборатория робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея railab.ru
4. Российский сайт, посвященный подготовке к состязаниям WRO robolymp.ru
5. Российский сайт, посвященный подготовке к состязаниям WRO до 2014 г. wroboto.ru
6. Информационный сайт, посвященный робототехнике myrobot.ru
7. Ежегодный международный чемпионат по робототехнике в Австрии robotchallenge.org
8. Информационный сайт «Занимательная робототехника» edurobots.ru
9. Информационный сайт ROBOGEEK robogeek.ru
10. Официальный Российский сайт RoboCup robocuprussiaopen.ru
11. Ежегодный Всероссийский робототехнический фестиваль «Робофест» robofest.ru
12. Сайт Ассоциации Спортивной Робототехники rus-robots.ru
13. Онлайн курс С.А. Филиппова «Основы робототехники» на образовательном портале Roboed.Academy roboed.academy/courses/basicrobotics
14. Базовый курс по робототехнике на языке Robolab (для детей) lektorium.tv/mooc2/27788
15. Онлайн-курс повышения квалификации учителей «Основы робототехники» lektorium.tv/mooc2/26302
16. Инженерный робототехнический центр Губернаторского ФМЛ №30 www.robot30.ru
17. SERVODROID - Центр робототехники для начинающих [www.servodroid.ru](http://www.servodroid.ru)

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Тест 1

**1. Для обмена данными между хабом и компьютером используется...**

- a) WiMAX    b) PCI порт    c) WI-FI    d) USB порт

**2. Верным является утверждение...**

- a) хаб имеет 3 выходных и 4 входных порта  
 b) хаб имеет 3 входных и 4 выходных порта  
 c) хаб имеет 4 входных и 4 выходных порта  
 d) хаб имеет 3 выходных и 3 входных порта

**3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...**

- a) Ультразвуковой датчик    b) Датчик звука  
 c) Датчик цвета    d) Гироскоп

**4. Сервомотор – это...**

- a) устройство для определения цвета  
 b) устройство для движения робота  
 c) устройство для проигрывания звука  
 d) устройство для хранения данных

**5. К основным типам деталей LEGO EDUCATION SPIKE относятся...**

- a) шестеренки, болты, шурупы, балки  
 b) балки, штифты, втулки, фиксаторы  
 c) балки, втулки, шурупы, гайки  
 d) штифты, шурупы, болты, пластины

**6. Для подключения датчика к LEGO EDUCATION**

**SPIKE требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...**

- a) к одному из входных портов Хаба  
 b) оставить свободным  
 c) к аккумулятору  
 d) к одному из выходных портов Хаба

**7. Для подключения сервомотора к****SPIKE требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...**

- a) к одному из выходных портов LEGO SPIKE
- b) в USB порт LEGO SPIKE
- c) к одному из входных портов LEGO SPIKE
- d) оставить свободным

**8. Блок «независимое управление моторами» управляет...**

- a) двумя сервомоторами
- b) одним сервомотором
- c) одним сервомотором и одним датчиком

**9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...**

- a) 50 см. b) 100 см. c) 3 м. d) 250 см.

**10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...**

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

**11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...**

- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор» d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Результаты:

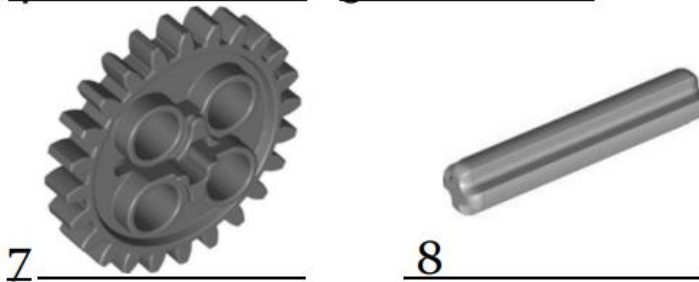
Высокий- 9-11 б.

Средний- 5-8 б.

Низкий- ниже 4 б

## Тест 2

**Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:**



Результаты:

Высокий- 7-8 б.

Средний- 5-6 б.

Низкий- ниже 4 б.

## Тестирование №3

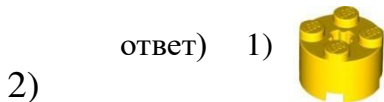
**Задание:** выбрать один правильный ответ из предложенных.

За каждый правильный ответ – 1 балл.

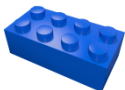
За неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов.

**Максимальное количество – 7 баллов.**

1. Где изображена балка из набора Lego Education WeDo? (обвести правильный



2)



3)



4)





2. Как называется деталь из набора Lego Wedo? (выбрать правильный ответ)

- 1) Датчик перемещения;
- 2) Датчик движения;
- 3) Датчик наклона.



3) Какая передача изображена на рисунке? (выбрать правильный ответ)



- 1) Зубчатая;
- 2) Ременная;
- 3) Цепная.

4) Где на схеме обозначен блок мощности мотора? (обвести правильный ответ)



5) Что означает этот блок палитры и для чего он нужен?



1. ждать до...
2. цикл – отвечает за повторение блока программы.
3. блок звук, отвечает за производство музыкальной дорожки.

6. Какой датчик используется в модели «Самолет»?

- 1) Датчик расстояния.
- 2) Датчик наклона

7. Какой датчик используется в модели «Голодный аллигатор»?

- 1) Датчик наклона.
- 2) Датчик расстояния.

Ключ ответов

№ п/п	Ответ
1	4
2	3
3	1
4	7
5	2
6	2
7	2

### **Практическая работа**

**Задание:** Сборка, программирование модели на выбор.

**Критерии оценки:**

Модель собрана правильно и в полном объеме – 10 баллов.

Модель собрана не полностью, использованы не все детали и элементы – 4 балла. Программа написана самостоятельно и без ошибок – 5 баллов.

Программа написана, но учащийся обращался за помощью к педагогу – 2 балла.

Максимальное количество баллов за практическую работу – 15 баллов. Баллы, полученные за тестирование и практическую работу, суммируются. Общее количество баллов – 22.

**Критерии уровня обученности по сумме баллов:**

от 18 баллов и более – высокий

уровень; от 11 до 17 баллов –

средний уровень; до 10 баллов –

низкий уровень.

**ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**  
**за I полугодие 20\_\_/20\_\_ учебного года**  
**«Робототехника »**

Группа № \_\_\_\_

№ п/п	Фамилия, имя	Тестирование (max – 7 б.)	Практическая работа (max – 15 б.)		сум ма бал лов	Уровень обученн ости
			сборка модели	программирование модели		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

**Критерии уровня обученности по сумме баллов:**

от 18 баллов и более – высокий уровень;

от 11 до 17 баллов – средний уровень;

до 10 баллов – низкий уровень.

Педагог дополнительного образования \_\_\_\_\_/

## ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

**Форма проведения:** защита творческого проекта.

Ребята представляют творческие проекты, созданные по собственному замыслу.

### **Критерии оценки:**

-качество исполнения (правильность сборки, прочность, завершенность конструкции) – от 1 до 5 баллов;

-сложность конструкции (количество использованных деталей) – от 0 до 5 баллов;

-работоспособность – 0, 2 или 5 баллов:

программа написана самостоятельно и без ошибок – 5

баллов; программа написана, но с помощью педагога

– 2 балла; программа не написана – 0 баллов;

-самостоятельность – 1 или 3 балла:

проект выполнен самостоятельно – 3

балла; проект создан с помощью

педагога – 1 балл;

-ответы на дополнительные вопросы – от 0 до 3 баллов.

Максимальное количество баллов – 21 балл.

### **Критерии уровня обученности по сумме баллов:**

высокий уровень – от 17 баллов и

более;

средний уровень – от 11 до 16

баллов;

низкий уровень – до 10 баллов.

**ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ**  
**учащихся**  
**«Робототехника»**

Группа № \_\_\_\_\_

№п/п	Фамилия, имя	Защита творческого проекта (max – 21 б.)					Сум ма балл ов	Уровень обученно сти
		качество исполнения	сложность конструкции	работоспособност ь	самостоятельность ь	ответы на дополнительны е вопросы		
		1-5 б.	0-5 б.	0, 2 или 5 б.	1 или 3 б.	0-3 б.		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								

**Критерии уровня обученности по сумме баллов:**

высокий уровень – от 17 баллов и  
 более; средний уровень – от 11 до 16  
 баллов; низкий уровень – до 10 баллов.

Педагог дополнительного образования \_\_\_\_\_/

**ПРОТОКОЛ**  
**результатов итогового контроля учащихся 20\_\_/20\_\_**  
**учебный год**

Название объединения: Робототехника

Фамилия, имя, отчество педагога:

№ группы: \_\_\_\_\_ Дата проведения: \_\_\_\_\_

Форма проведения: защита творческого проекта

Критерии оценки результатов: по баллам

**Результаты итогового контроля**

№ п/п	Фамилия, имя ребенка	Содержание	Уровень обученности

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

высокий уровень – от 17 баллов и более;

средний уровень – от 11 до 16 баллов;

низкий уровень – до 10 баллов.

Педагог дополнительного образования \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Оценка уровней освоения программы**

Уровни	Параметры	Показатели
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	Теоретические знания	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий

	Практические умения и навыки	Учащийся способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Учащийся способен применять современные технологии обработки материалов и создания прототипов. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	Теоретические знания	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания
	Практические умения и навыки	Учащийся владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно
<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	Теоретические знания	Учащийся владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога
	Практические умения и навыки	Учащийся владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ****Рекомендации к проведению учебных занятий**

Рекомендуемая продолжительность занятия – два академических часа. Первую часть занятия стоит посвятить изучению нового материала, вторую – закреплению изученного. Вторая часть занятия посвящается решению технической задачи, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции, выдается технологическая карта занятия или опорный лист. Если для решения задачи требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах, возможно по предложенному преподавателем алгоритму или схеме.

При конструировании роботов и электротехнических/механических конструкций учащиеся младшего и среднего возраста работают в мини-группах по 2-3 человека. Старшеклассники преимущественно индивидуально работают над авторским проектом. Для реализации образовательного процесса применяются технологии методы проблемного обучения (вызов, мозговой штурм, проблемная ситуация и др.).

Особенность проблемных методов состоит в том, что методы основаны на создании проблемных ситуаций, активной познавательной деятельности учащихся, состоящих в поиске и решении сложных вопросов, требующих актуализации знаний, анализа, умений видеть за отдельными фактами явления, закон.

В современной теории проблемного обучения различают два вида проблемных ситуаций: психологические и педагогические. Первая касается деятельности учеников, вторая представляет организацию учебного процесса.

Педагогическая проблемная ситуация создается с помощью активизирующих действий, вопросов учителя, подчеркивающих новизну, важность, красоту и другие отличительные качества объекта познания. Создание психологической проблемной ситуации сугубо индивидуально. Не слишком трудная, ни слишком легкая познавательная задача не создает проблемы для учеников. Проблемная ситуация может создавать на всех этапах процесса обучения: при объяснении, закреплении, контроле. Учитель создает проблемную ситуацию, направляет учащихся на ее решение, организует поиск решения. Таким образом, ребенок становится в позицию своего обучения и как результат у него образуются новые знания, он овладевает новыми способами действия. Трудность управления проблемным обучением состоит в том, что возникновение проблемной ситуации – акт индивидуальный, поэтому от учителя требуется использование дифференцированного и индивидуального подхода.

Большое внимание уделяется при проведении занятий организации рабочего места ученика, соблюдению техники безопасности, правильности выполнения алгоритмов сборки и соблюдения технологий изготовления.



В начале занятия ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами и собирает в конце занятия. Большое количество мелких деталей, порой трудноразличимых на первый взгляд, необходимых для конструирования роботов требует аккуратного и правильного размещения в системах хранения. В соответствии с номиналом должны храниться: датчики, резисторы, конденсаторы, транзисторы и другие элементы. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. Работа учащихся может быть организована по карточкам с алгоритмом сборки или технологическим картам занятия. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора.

На занятии проводятся испытания на специально подготовленных полях, проверяется правильность написания программы управления роботом, которая загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота. Таким образом, для эффективной работы учащихся как минимум необходимы три рабочие зоны: учебное место, оборудованное компьютером, место для сборки робота/электрической схемы/простых механизмов и зона для тестирования правильности автономной работы робота.

При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных кодах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео.

На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Проблемные методы обучения являются ведущими при реализации учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило, самими детьми, в сократической беседе, так же может быть использован мозговой штурм, коллективный поиск решения и др. Обязательным условием в обучении является анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах работы и усовершенствованиях: конструкции, алгоритма, постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы обучения, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Результаты и формы подведения итогов Образовательные Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов.

Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально –

путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая передача ведется «до победного конца». Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике.

Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков. Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта. Это также отражается в рейтинговой таблице.

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его. Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

Формы подведения итогов различны для проверки текущих и итоговых результатов. В течение курса проводятся регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета. По окончании курса учащиеся защищают творческий проект.

На защиту необходимо представить авторскую разработку, при создании которой требуется проявить знания и навыки по ключевым темам уже изученного содержания курса. Во время защиты автор делает презентацию своего проекта, освещает цели и задачи создания проекта, делает выводы и отвечает на вопросы.

По окончании каждого года диагностическое тестирование с использованием контрольно-измерительных материалов зачета. Участие в состязаниях и конференциях рассматривается как один из вариантов подведения итогов работы. Полученные в течение года знания и навыки обучающихся проверяются на открытых конференциях и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

## **План-конспект занятия по робототехнике на тему: «Подключение кнопки. Подключение потенциометра»**

**Краткое описание:** Занятие посвящено изучению простейшей логики и ее использованию при работе с переключателями и потенциометрами.

**Тип занятия:** изучение и первичное закрепление новых знаний.

**Форма занятия:** комбинированная.

**Цели занятия:**

**Предметная:** познакомиться как подключается кнопка и потенциометр к Ардуино, научить применять полученные знания на практике - находить нужные детали для сборки схемы. Написать скетч.

**Методологическая:** воспитание информационной культуры учащихся, развитие внимательности, памяти, мелкой моторики рук учащихся, развитие умения выделять главное в задании, привитие аккуратности в работе, развитие навыков коллективной работы и взаимопомощи.

**Метапредметная:** формирование представлений об использовании делителя напряжения в различных электрических схемах.

**Методы обучения:** объяснительно-иллюстративный, наглядный, частично-поисковый, исследовательский.

**Ожидаемые результаты:**

**Учащиеся должны знать/понимать:**

- подключение светодиода;
- как собирается схема, и пишется скетч;
- меры безопасности при работе с оборудованием.

**Учащиеся должны уметь:**

- правильно и быстро найти нужные детали работы над проектом;
- устанавливать детали на макетной плате согласно требованиям;
- правильно написать программу.

**Оборудование:** компьютер, радиоэлектронные детали.

**План занятия:**

1. Организационный момент. Актуализация знаний (5 мин).
2. Теоретическая часть (15 мин).
3. Практическая часть (20 мин).
4. Вопросы учеников. Подведение итогов урока (5 мин).

**Ход занятия:**

**Теоретическая часть.**

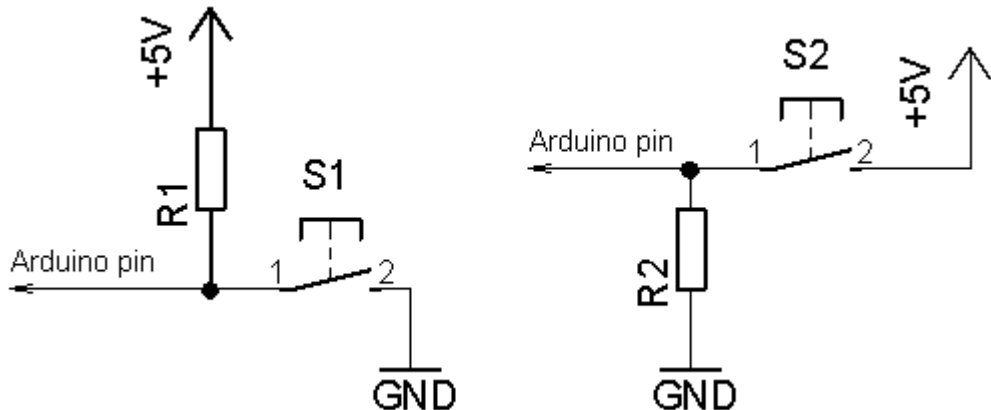
В робототехнике регулировка различных параметров, таких как громкость звука, мощность, напряжение и т.д., осуществляется при помощи переключателей с фиксацией и без, а также переменных резисторов с регулируемым уровнем сопротивления

**Подключение кнопки.**

Если мы подключим один из контактов, например, к общему проводу («земле»), а второй к выбранному выводу микроконтроллера, переключенного в режим входа, то выяснится, что такой метод не работает. При нажатии кнопки вывод микроконтроллера

соединяется с землей, и программа будет считывать (с помощью функции digitalRead) логический 0 с этого вывода, но при отпущенной кнопке вывод микроконтроллера не будет соединен ни с какой линией, что часто называют «висит в воздухе». В таком режиме программа будет считать с вывода и 0 и 1 совершенно случайным образом.

Правильное подключение предполагает, что в разомкнутом состоянии вывод микроконтроллера должен быть соединен через резистор, например с шиной питания, а в замкнутом - с землей, либо наоборот. Сопротивление резистора не должно быть слишком маленьким, чтобы ток, текущий через него при замкнутых контактах кнопки не был слишком большим. Обычно используют значения порядка 10-100 кОм. Оба варианта подключения можно изобразить следующим образом:



Первый вариант предпочтительнее, поскольку подтягивающие к +5В резисторы уже есть внутри микроконтроллера – их нужно только программно включить. Кнопка будет либо соединять вывод микроконтроллера с землей, либо разъединять, и тогда он "притянется" резистором к +5В.

После того, как вывод микроконтроллера установлен в режим входа, чтобы включить на нем подтягивающий резистор нужно "записать" в него 1.

Пример программы, зажигающей светодиод на 13 выводе при нажатии кнопки на 2 выводе будет выглядеть примерно так:

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);    //13й вывод - выход
  pinMode(2, INPUT);     //2й – вход. Здесь кнопка, замыкающая на землю
  digitalWrite(2, HIGH); //включаем подтягивающий резистор
}
void loop()
{
  digitalWrite(13, !digitalRead(2));
}
```

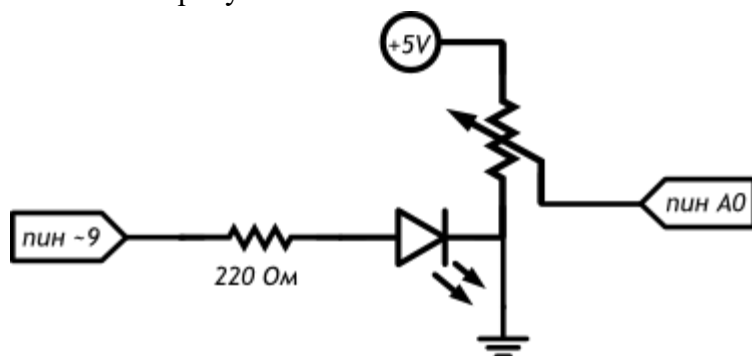
Обращаем внимание на то, что значение, прочитанное с 2 вывода, инвертируется с помощью оператора «!», поскольку при нажатии на кнопку будет считываться «0», а при ее отпуске «1».

### Подключение потенциометра.

Переменный резистор или потенциометр – это электрическое устройство, значение уровня сопротивления которого можно задать в определенных пределах. Таким образом

мы можем менять параметры электрических схем, гибко подстраивая их под определенные условия: например, регулировать чувствительность датчика или громкость звука в динамике. Потенциометры получили широкое распространение в схемах регулировки громкости, напряжения, контрастности и т.д., за свою простоту и практичность.

Подключение потенциометра к ардуино выполняется в соответствии со схемой, представленной на рисунке:



Для этого три вывода потенциометра необходимо соединить с указанными выводами платы:

**Черный – GND;**

**Красный – питание 5В;**

**Средний – от центрального вывода к аналоговому входу A0.**

Изменяя положение вала подключенного потенциометра, происходит изменение параметра сопротивления, которое вызывает изменение показателя на нулевом пине платы ардуино. Считывание полученного значения напряжения аналогового импульса происходит в скетче с помощью команды `analogRead()`.

В плату Ардуино встроен аналого-цифровой преобразователь, способный считывать напряжение и переводить его в цифровые показатели со значением от нуля до 1023. При повороте указателя до конечного значения в одном из двух возможных направлений, напряжение на пине равно нулю, и, следовательно, напряжение, которое будет генерироваться составляет 0 В. При повороте вала до конца в противоположном направлении на пин поступает напряжение величиной 5В, а значит числовое значение будет составлять 1023.

Пример скетча

В этом примере важно понимать, что яркость свечения светодиода управляется не напряжением, подаваемым с потенциометра, а кодом.

```
#define PIN_LED 13
#define PIN_POT A0
void setup()
{
  pinMode(PIN_LED, OUTPUT); // Пин, к которому подсоединяется светодиод
}

void loop()
{
```

```
int rotat, brightn; // Определяем 2 переменные типа int
// Считывание в переменную rotat напряжения с переменного резистора:
// микроконтроллер будет выдавать числа от 0 до 1023
// пропорциональны положению поворота вала
rotat = analogRead(PIN_POT);
// Преобразуем значение в яркость. Для этого делим rotat на 4, что с учетом округления даст нам
число от 0 до 255. Именно это число мы подадим на шим-выход, с помощью которого можно управлять
яркостью.
brightn = rotat / 4;
// Запись шим значения яркости на светодиод
analogWrite(PIN_LED, brightn);
}
```

### **Практическая часть.**

Начните сборку предлагаемой схемы. На данном этапе занятия учитель помогает, в случае необходимости, отдельным группам в ходе её сборки.

### **Вопросы учеников. Подведение итогов занятия.**

Ответы на вопросы учащихся. Подведение итога урока.

На уроке мы продолжили знакомство с радиодетальями: узнали о переключателях и потенциометрах. Научились писать программу для обработки данных модулей. Полученные знания мы сможем применить не только на последующих занятиях, но и в различных жизненных ситуациях.

**КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

№	Наименование темя занятия	Кол -во часов	Дата по расписанию		Форма аттестац ии /контрол я	Примеч ание (коррек -тирка)	
			по план у	по факту			
				1 гр			2 гр.
<b>Раздел 1. Инструктаж по ТБ. Введение в программирование(42часа).</b>							
1	Инструктаж по ТБ. Алгоритмический язык. Знакомство со средой программирования LEGO Education SPIKE.	2				входящая диагностика	
<b>Раздел 2. Сборка базовых моделей роботов для дальнейшей работы с ними в процессе обучения (4 часа).</b>							
2	Сборка автономных движущихся роботов по инструкции.	2					
3	Разработка алгоритма, анализ возможных ситуаций при столкновении с препятствием.	2				тест	
	<b>Итого за месяц:</b>	<b>6</b>	<b>часов</b>				
<b>Раздел 3. Создание в среде визуального программирования LEGO EDUCATION SPIKE программы разворота в три приема. Простые перемещения автономного движущегося робота и повороты (4 часа).</b>							
4	Программные блоки. Световое и графическое отображение информации.	2					
5	Выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания).	2				тест	
<b>Раздел 4. Использование программных блоков для отображения графического и светового состояния хаба (16 часов).</b>							
6	Примеры роботизированных систем	2					
7	Обратная связь: получение сигналов от цифрового датчика цвета.	2					
	<b>Итого за месяц:</b>	<b>8</b>	<b>часов</b>				
8	Создание программы для распознавания цветов	2					

9	Работа датчика цвета. Алгоритмы езды робота с использованием ветвлений.	2					
10	Разработка и реализация алгоритма «следование вдоль линии».	2					
11	Разработка и реализация алгоритма «сигналы парктроника».	2					
	<b>Итого за месяц:</b>	<b>8</b>	<b>часов</b>				
12	Обратная связь: получение сигналов от цифрового датчика цвета.	2					
13	Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом	2				тест	
<b>Раздел 5. Программирование автопилота, движения по линии. Изучение работы ультразвукового датчика (12 часов).</b>							
14	Алгоритмы езды робота с использованием ветвлений.	2					
15	Разработка и реализация алгоритма «следование вдоль линии».	2					
16	Изучение работы автопилотов. Способы реализации автопилота	2					
	<b>Итого за месяц:</b>	<b>10</b>	<b>часов</b>				
	<b>Итого за I полугодие:</b>	<b>32</b>	<b>часа</b>				
17	Примеры роботизированных систем	2					
18	Понимание принципа работы ультразвукового датчика	2					
19	Освоение возможности переноса показаний с одного блока в другой	2				практич работа	
	<b>Итого за месяц:</b>	<b>6</b>	<b>часов</b>				
<b>Раздел 6. Программирование запуска двигателя колесного робота при одновременном выполнении трех условий: срабатывание датчиков касания и расстояния, а также кнопки интеллектуального блока (16 часов).</b>							
20	Простые и сложные высказывания.	2					
21	Логические операции.	2					
22	Конструкция «ветвление».	2					
23	Простые и составные условия.	2					



	<b>Итого за месяц:</b>	<b>8</b>	<b>часов</b>				
24	Константы и переменные. Типы переменных.	2					
25	Одномерные массивы. Двумерные массивы.	2					
26	Использование блока операций над массивами.	2					
27	Разработка проекта самоходного колесного робота.	2					
	<b>Итого за месяц:</b>	<b>8</b>	<b>часов</b>				
28	Программное управление самодвижущимся роботом.	2					
29	Получение сигналов от цифровых датчиков	2					
30	Составление алгоритмов и программ по управлению исполнителями.	2				практич работа	
<b>Раздел 7. Анализ технического решения, внесение изменений и вывод об эффективности технического решения (10 часов).</b>							
31	Анализ алгоритмов действий роботов.	2					
32	Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.	2					
	<b>Итого за месяц:</b>	<b>10</b>	<b>часов</b>				
33	Понятия об этапах разработки программ.	2					
34	Составление требований к программе. Выбор и разработка алгоритма.	2					
35	Реализация проекта в виде робота и программы. Защита проектов.	2				защита проекта	
<b>Раздел 9. Анализ реализованных алгоритмов действий роботов (2 часа)</b>							
36	Итоговая аттестация.	2				выставка	
	<b>Итого за месяц:</b>	<b>8</b>	<b>часов</b>				
	<b>Итого за I полугодие:</b>	<b>32</b>	<b>часа</b>				
	<b>Итого за II полугодие:</b>	<b>40</b>	<b>часов</b>				
	<b>Итого за год:</b>	<b>72</b>	<b>часа</b>				

**ЛИСТ КОРРЕКТИРОВКИ**

Указываются внесенные в программу изменения, причина корректировки и дата.

№	Причина корректировка	Дата	Согласование с заместителем директора по УВР (подпись)

**ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

№	Содержание работы	Дата проведения	Место проведения	Примечание
<b>Сентябрь</b>				
1.	Проведение инструктажа по технике безопасности и правилам поведения во время занятий.			
2.	Беседа «О безопасности при угрозе возникновения нештатных ситуаций различного характера, угрожающих жизни и здоровью. Об административной и уголовной ответственности за совершение правонарушений и преступлений».			
3.	Родительское собрание			
4.	Беседа «Безопасность на дорогах».			
5.	Участие в Дне открытых дверей, мастер-классов.			
<b>Октябрь</b>				
6.	Беседа «День учителя – всемирный праздник».			
7.	Беседа «Крепкая семья – сильное государство».			
8.	Беседа «О профилактике простудных заболеваний гриппа и ОРВИ».			
9.	Участие в интеллектуальной игре «Гений – Я».			
<b>Ноябрь</b>				
10.	Беседа «Всемирный день милосердия».			
11.	Беседа «Международный день отказа от курения «Скажи нет!»».			
<b>Декабрь</b>				
12.	Беседа «Главный Закон страны».			
13.	Беседа, посвященная Международному дню инвалидов «Люди, сильные духом».			
14.	Участие в интеллектуальной игре «Гения - Я».			
15.	Участие в конкурсе «Морозные узоры».			
16.	Беседа «О поведении на зимних	Профилакти		

	каникулах, противопожарной безопасности, безопасном использовании пиротехнических изделий. О соблюдении правил дорожного движения».	ческое		
<b>Январь</b>				
17.	Беседа «О безопасности при угрозе возникновения нештатных ситуаций различного характера, угрожающих жизни и здоровью. Об административной и уголовной ответственности за совершение правонарушений и преступлений».			
18.	Беседа «День Республики Крым».			
19.	Участие в конкурсе «В царстве смекалки».			
20.	Беседа «Сделай правильный выбор!».			
<b>Февраль</b>				
21.	Беседа «Есть такая профессия – Родину защищать!».			
22.	Участие в дне Российской науки, научном квесте «Интеллектуальный лабиринт».			
23.	Беседа «Профилактика простудных заболеваний».			
<b>Март</b>				
24.	Беседа «Закон обо мне, мне о Законе».			
25.	Участие в интеллектуальной игре «Гения - Я».			
26.	Участие в конкурсе «Весенняя капель».			
<b>Апрель</b>				
27.	Беседа «Освобождение города Симферополя от немецко-фашистских захватчиков».			
28.	Заочное путешествие «Наша галактика».			
29.	Беседа, посвященная Международному дню Земли «Эта Земля твоя и моя».			
<b>Май</b>				
30.	Беседа «Поклонитесь Матери солдата».			
31.	Беседа «Укусы насекомых и змей. Оказание доврачебной помощи».			

<b>ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ БЕСЕДЫ</b>				
1	Правила дорожно-транспортной безопасности пешехода, велосипедиста. Особенности поведения на дороге в осенние дни	октябрь		
2	Правила пожарной безопасности в быту и учреждении образования. Общие правила электробезопасности	октябрь		
3	Действия в экстремальных ситуациях: во дворе, на улицах, дома, в общественных местах	октябрь		
4	Правила безопасности при общении с животными.	ноябрь		
5	Профилактика отравлений и предупреждение острых кишечных инфекций.	ноябрь		
6	Правила дорожно-транспортной безопасности пешехода, велосипедиста. Особенности поведения на дороге в зимний период	февраль		
7	Правила пожарной безопасности в быту и учреждении образования. Общие правила электробезопасности	март		
8	Действия в экстремальных ситуациях: во дворе, на улицах, дома, в общественных местах	март		
9	Правила безопасности при общении с животными.	апрель		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 376304230083447847618637456882370283188412430596

Владелец Локтионова Татьяна Викторовна

Действителен с 22.04.2024 по 22.04.2025