

**Управление образования администрации Гурьевского
муниципального округа
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ХРАБРОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»**

Рассмотрено и одобрено
На педагогическом совете
МБОУ «Храбровская СОШ»

Протокол № 6
от «23» «05» 2024г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности «Робототехника на платформе Arduino»**

Возраст обучающихся: 7-11 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель программы:
Иванова Анна Владимировна
учитель технологии

п. Храброво
2024 года

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Предметом робототехники как учебной дисциплины является создание и применение робототехнических устройств. Робототехника дает ребенку возможность отработать навыки сразу по нескольким направлениям: конструированию, программированию, моделированию и теории управления. В рамках проектной деятельности по робототехнике ученики проводят предварительные исследования автоматизируемых процессов и понимают, что она способна решать, как реальные производственные, так и повседневные задачи. Кроме того, робототехника – это предмет, где требуется слаженная командная работа, навыки коммуникации, умение слушать и отстаивать свою точку зрения, а работа над проектом учит планировать как свое время, так и распределять проектные задачи между собой. Итог проектной деятельности – презентация групповых проектов обучающихся, что позволит создать ситуацию успеха для обучающихся, а также развить навыки публичных выступлений и аргументации своей точки зрения.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Ведущая идея программы - создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

Идея программы состоит в следующем: с большим увлечением выполняется ребенком только та деятельность, которая выбрана им самим свободно; деятельность строится не в русле отдельного учебного предмета.

Описание ключевых понятий

Ключевые понятия:

Мехатроника – это новая область науки и техники, посвященная созданию, эксплуатации машин и систем с компьютерным управлением движения, которая базируется на знаниях в области механики, электроники и микропроцессорной техники, информатики и компьютерного управления движением машин и агрегатов.

Автономные роботы — это роботы, которые совершают поступки или выполняют поставленные задачи с высокой степенью автономии.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника на платформе Arduino» имеет техническую направленность и ориентирована на научно-техническую подготовку детей.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность образовательной программы

В наше время необходимо учить ребенка решать задачи, связанные с робототехникой и компьютеризацией, с помощью моделей автоматов, которые он сам может спроектировать, защитить свое решение и воплотить

его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Робототехника – это новая педагогическая технология. Она представляет самые передовые направления науки и техники, является относительно новым междисциплинарным направлением обучения, воспитания и развития детей.

В современном образовании особое внимание уделяется конструированию, так как этот вид деятельности способствует развитию фантазии, воображения, умения наблюдать, анализировать предметы окружающего мира, помогает формировать самостоятельность мышления, творчество, художественный вкус, ценные качества личности (целеустремленность, настойчивость в достижении цели, коммуникативные умения), что очень важно для подготовки ребенка к жизни и обучению в школе. Конструирование было во все времена. Оно проводится с детьми всех возрастов, как на занятиях, так и в совместной и самостоятельной деятельности детей, в игровой форме.

Как известно, дополнительное образование является тем видом образования, который направлен на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и профессиональном совершенствовании и не сопровождается повышением уровня образования.

С целью подготовки детей, владеющих знаниями и умениями современной технологии, повышения уровня кадрового потенциала в соответствии с современными запросами инновационной экономики, разработана и реализуется данная дополнительная общеразвивающая программа.

Образовательная программа «Робототехника на платформе Arduino» позволит познакомить учащихся с миром микроконтроллеров, тем самым расширив возможности конструирования автоматизированных систем, приближая их к реальным моделям.

Образовательная программа является самостоятельным образовательным блоком многоуровневой модели непрерывного инженерного образования, реализуемой в МБОУ «Храбровская СОШ», и может рассматриваться как продолжение курса «Робототехника». Программа носит ознакомительный характер. Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования электронных автоматизированных и робототехнических систем на базе микроконтроллерной платы Arduino или её клона. Arduino — это аппаратная вычислительная платформа, основными компонентами которой являются простая плата ввода-вывода и среда разработки на языке Processing/Wiring.

Педагогическая целесообразность образовательной программы

Программа «Робототехника на платформе Arduino» составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской изобретательской деятельности, выполнении проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к

оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки работы с механизмами.

Обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования и программирования. Кроме этого, обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Реализация данной программы является конечным результатом, а также ступенью для перехода на другой уровень сложности.

Практическая значимость образовательной программы

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать конструкции, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя исследования и изобретательство, узнавать новое об окружающем их мире.

Принципы отбора содержания образовательной программы.

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность программы заключается в изменении подхода к обучению детей, а именно — внедрению в образовательный процесс исследовательской и изобретательской деятельности, организации коллективных проектных работ, а также формирование и развитие навыков конструирования и программирования.

Цель и задачи образовательной программы

Цель программы:

Формирование у обучающихся научно-технической ориентации, возрождение престижа инженерных и научных профессий.

Задачи:

Обучающие:

- дать представления о последних достижениях в области инженерных наук;
- научить решать обучающихся ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот.

Воспитательные:

- повысить мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных конструкций;
- формировать у учащихся настойчивость в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата;
- способствовать развитию навыков проектного мышления.

Развивающие:

- способствовать развитию у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования техники;
- предоставить возможность развития мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развить креативное мышления и пространственное воображение обучающихся.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника на платформе Arduino» предназначена для детей в возрасте 7-11 лет.

Набор детей в объединение – свободный

Особенности организации образовательного процесса.

Программа реализуется в рамках проекта «Губернаторская программа «УМная ПРОдленка» и является бесплатной для обучающихся.

Группы формируются из числа учащихся 1-5 классов образовательной организации МБОУ «Храбровская СОШ», реализующей программу.

Состав группы – до 20 человек.

Набор детей в объединение — свободный, по заявлению родителей (законных представителей) и при наличии сертификата ПФДО.

Программа предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми.

Формы обучения по образовательной программе

Форма обучения – очная, с возможным применением дистанционных форм образования.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Общее количество часов в год — 72 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40-45 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения программы – 9 месяцев. На полное освоение программы требуется 72 часа, включая индивидуальные консультации, экскурсоводческие практикумы, тренинги.

Основные формы и методы

Основной технологией обучения по программе выбрана технология нового типа в формате образовательного события. Участие в образовательных событиях позволяет обучающимся пробовать себя в конкурсных режимах и демонстрировать успехи и достижения. При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командного зачета», рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации. У обучающихся повышается

познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Каждое занятие условно разбивается на 3 части, которые составляют в комплексе целостное занятие:

1 часть включает в себя организационные моменты, изложение нового материала, инструктаж, планирование и распределение работы для каждого учащегося или малой учебной группы на данное занятие;

2 часть — практическая работа учащихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога). Здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и приемы; формируются успешные способы профессиональной деятельности;

3 часть посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов. Это коллективная деятельность, состоящая из аналитической деятельности каждого обучающегося, педагога и всех вместе.

Широко используется форма творческих занятий, которая придает смысл обучению, мотивирует обучающихся на возможность найти свое собственное «правильное» решение, основанное на персональном опыте и опыте своего коллеги, друга. Это позволяет в увлекательной и доступной форме пробудить интерес учащихся к изучению программирования, конструирования, изменить позицию ребенка от простого потребителя информационных продуктов к позиции создателя.

Метод дискуссии учит обучающихся отстаивать свое мнение и слушать других. Например, при изготовлении проекта (работа, конструкции или механизма) обучающимся необходимо высказаться, аргументированно защитить свою работу. Учебные дискуссии обогащают представления обучающихся по теме, упорядочивают и закрепляют знания. Деловая игра, как средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные), показывает им возможность выбора этой сферы деятельности в качестве будущей профессии. Ролевая игра позволяет участникам представить себя в предложенной ситуации, ощутить те или иные состояния более реально, почувствовать последствия тех или иных действий и принять решение.

Метод проектов ориентирован на самостоятельную деятельность обучающихся: индивидуальную, парную, групповую. Обучающиеся выполняют поставленные перед ними задачи в течение определенного отрезка времени. Конечный продукт может представляться на муниципальных, региональных научно-практических выставках, конференциях, соревнованиях.

Планируемые результаты

В работе над проектом обучающиеся получают не только новые знания, но также надпредметные компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения.

Образовательные

Результатом занятий будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных конструкций. Конкретный результат каждого занятия — это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится визуально — путем совместного тестирования, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных обучающимися. Формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство конструкций из множества деталей является регулярной проверкой полученных навыков. Наиболее ярко результат проявляется при создании защите самостоятельного творческого проекта.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию конструкций, созданию творческих проектов.

Формы организации учебного процесса.

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми группами (2-3 человека).

Используются также различные методы обучения:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (показ, демонстрация, экскурсия);
- практический (работа над чертежом, эскизом, созданием модели, макета);
- исследовательский (самостоятельный поиск эскизов, чертежей для разработки моделей, макетов).
- репродуктивный метод (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);
- объяснительно-иллюстративный метод;
- метод проблемного изложения материала;
- частично-поисковый.

Механизм оценивания образовательных результатов

1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.
- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

– Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений.

Работа с инструментами, техника безопасности.

– Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.

– Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.

– Высокий уровень. Четко и безопасно работает инструментами.

Способность изготовления конструкций или механизмов.

– Низкий уровень. Не может изготовить конструкцию по схеме без помощи педагога.

– Средний уровень. Может изготовить конструкцию по схемам при подсказке педагога.

– Высокий уровень. Способен самостоятельно изготовить конструкцию по заданным схемам.

Степень самостоятельности изготовления конструкции или механизмов.

– Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию конструкции.

– Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.

– Высокий уровень. Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию конструкции.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде контрольного среза знаний освоения программы в конце освоения модуля. Итоговый контроль проводится в виде итоговой аттестации (по окончании освоения программы). По окончании модуля обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий. В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам".

Материально-техническое обеспечение образовательной программы

Робототехнический набор, набор механики и пневматики, источники питания, комплект для сбора тестированной площадки. Ноутбук с необходимым программным обеспечением.

Кадровое обеспечение реализации образовательной программы

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования или педагог-предметник, имеющий высшее или средне- профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки»; высшее либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки» без предъявления требования к опыту практической работы.

Указанные нормативные основания позволяют образовательному учреждению разрабатывать образовательные программы с учетом интересов и возможностей обучающихся.

Методическое обеспечение образовательной программы

На занятиях используются различные методы обучения:

Объяснительно-иллюстративные (рассказ, объяснение, демонстрации, опыты, таблицы и др.) – способствуют формированию у учащихся первоначальных сведений об основных элементах производства, материалах, технике, технологии, организации труда и трудовой деятельности человека.

Репродуктивные (воспроизводящие) – содействуют развитию у учащихся умений и навыков.

Проблемно-поисковые (проблемное изложение, частично – поисковые, исследовательские) – в совокупности с предыдущими служат развитию творческих способностей обучающихся.

Пооперационный метод (презентации), метод проектов – необходимо сочетать репродуктивный и проблемно-поисковый методы, для этого используют наглядные динамические средства обучения.

Также в работе применяются разнообразные образовательные технологии – технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология исследовательской деятельности, коммуникативная технология обучения, технология решения изобретательских задач, проектная и здоровьесберегающая технологии.

Основными формами работы в объединении «Робототехника Lego WeDo 2.0» является учебно-практическая деятельность:

- 80% практических занятий,
- 20% теоретических занятий.

На занятиях используются различные **формы работы**:

- беседа, выставка, защита проектов, игра, профессиональный конкурс, мастер-класс, викторины, тестирование, наблюдение, открытое занятие, практическое занятие, праздники и мероприятия, эстафета, ярмарка, презентация, техническая мастерская;
- индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель-группа-обучающийся»; парная (или командная), которая может быть представлена парами сменного состава; где действует разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося, существует взаимный контроль перед группой.

Методические и дидактические материалы образовательной программы

Педагог использует:

- различные специализированные пособия, оборудование, чертежи, технические рисунки, плакаты моделей;
- инструкционные материалы, технологические карты, задания, упражнения, образцы изделий, наглядный и раздаточные материалы.

Алгоритм учебного занятия:

- подготовительный этап (приветствие, подготовка учащихся к работе, организация начала занятия, создание психологического настроения, активизация внимания, объявление темы и цели занятия, проверка усвоения знаний предыдущего занятия)
- основной этап (подготовка к новому содержанию, обеспечение мотивации и принятие учащимися цели учебно-познавательной деятельности; усвоение новых знаний и способов действий, обеспечение восприятия осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения; первичная проверка понимания изученного, установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция; применение пробных практических заданий; закрепление новых знаний-умений, способов действий и их применения, обобщение и систематизация знаний-умений; выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль, самокоррекция знаний-умений и способов действий)
- заключительный этап (анализ и оценка успешности достижения цели и задач, определение перспективы последующей работы; совместное подведение итогов занятия; рефлексия - самооценка учащимися своей работоспособности, психологического состояния, причин и способы устранения некачественной работы, результативности работы, содержания и полезности работы).

Методические рекомендации. На первых занятиях следует продемонстрировать работу всех инструментов и приспособлений, необходимых для работы в течение года. Детально проработать правила техники безопасности. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов,

работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ремённые передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ. Создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами. Сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

Информационное обеспечение образовательной программы
Руководство по сборке и эксплуатации для набора.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

(72 часа, 2 часа в неделю)

№ п/п	Тема	Основное содержание	Основные формы работы	Средства обучения и воспитания	Ожидаемые результаты	Формы контроля
Раздел 1 «Введение»						
1.1	Вводное занятие	Содержание курса. Правила техники безопасности.	беседа	Презентация	-	опрос
Раздел 2 «Основные понятия электричества»						
2.1.	Электрический ток.	Понятие о строении вещества, электрическом токе и его действиях. Проводники, полупроводники, непроводники, их свойства и применение.	беседа	Презентация, показ видеофильма	Сформированные представления о природе электрического тока	опрос
2.2.	Основы схемотехники. Измерительные приборы.	Резисторы. Применение резисторов. Светодиоды. Принципиальные схемы. Быстрая сборка схем на макетной плате. Основные электрические величины (напряжение, сила тока, сопротивление). Мультиметр. Практическая работа «Определение номинала резистора по цветовому коду, с помощью мультиметра»	Беседа практическая работа	Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Сформированные представления об основных электрических величинах, о принципах работы с измерительными приборами, сформированное умение определять номинал резистора	текущий контроль – результат практикума
2.3	Основные законы электричества.	Закон Ома. Практическая работа «Определение номинала резистора для светодиода по закону Ома»	Беседа практическая работа	Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Сформированное представление о законе Ома. Сформированное умение подбора резистора для схемы.	текущий контроль – результат практикума

2.4	Основные законы электричества.	Практическая работа «Сборка простейших схем на макетной плате»	практическая работа	Макетная плата, электронные компоненты, мультиметр	Закрепление пройденного материала	Итоговый тест по разделу
Раздел 3 «Основы проектирования электронного устройства на базе Arduino»						
3.1	Основные сведения о микроконтроллерах. Плата Arduino	Основные сведения о микроконтроллерах. Применение и перспективы развития в России. Плата Arduino. Технические спецификации	беседа, просмотр Интернет-ресурсов	Презентация, Компьютеры с выходом в сеть интернет	Сформированное представление о микроконтроллерах, о микроконтроллерных платах, в том числе Arduino	текущий контроль – результат практикума
3.2	Среда разработки Arduino IDE	Цифровые порты Arduino. Мини-проекты «Маячок», «Железнодорожный семафор» на макетной плате. Дополнительные творческие задания: «Бегущий огонек», «Светофор». Программирование: знакомство со средой программирования, структура программы, процедуры setup () и loop (). Встроенные функции pinMode, digital Write, delay параметры функций.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino	Сформированное представление о структуре программы, функциях pinMode, digital Write, delay	текущий контроль – результат практикума
3.3	Программа Fritzing для создания принципиальных электрических схем	Знакомство с программой Fritzing для создания принципиальных электрических схем. Практическая работа «Схема «Светофор» во Fritzing	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением	Сформированное представление о возможностях программы Fritzing	текущий контроль – результат практикума
3.4	Широтно-импульсная модуляция.	Электроника: широтно-импульсная модуляция, порты, поддерживающие ШИМ Программирование: Встроенная функция analogWrite, параметры функции. Объявление переменных.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные	Сформированное представление о широтно-импульсной	текущий контроль – результат практикума

		Практическая работа: «Маячок с нарастающей яркостью», analogWrite,		компоненты, плата Arduino	модуляции, функций	
3.5	Цифровые и аналоговые датчики.	Электроника: последовательное и параллельное подключение, делитель напряжения, переменные резисторы, устройство резистивных датчиков, потенциометр Программирование: Функции map, tone. Считывание резистивных датчиков. Функция analogRead Алгоритмы с ветвлением. Конструкция If. Практическая работа: «Светильник с управляемой яркостью» «Умный светильник»	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino	Сформированное представление об устройстве и принципах работы с резистивными датчиками, применении конструкции if	текущий контроль – результат практикума
3.6	Цифровые и аналоговые датчики.	Электроника: датчик освещенности, фоторезистор. Практическая работа: «Терменвокс»	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino	Закрепление материала.	текущий контроль – результат практикума
3.7	Вывод показаний датчиков на LCD дисплей и монитор порта	Обзор цифровых и аналоговых датчиков. Инфракрасный дальномер, датчик освещенности, датчик линии. Работа с последовательным портом. Вывод сигнала датчика на монитор порта. Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Библиотека .LCD дисплей. Подключение LCD дисплея. Вывод показаний датчика на дисплей.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino	Сформированное представление о цифровых и аналоговых датчиках, работе с последовательным портом.	текущий контроль – результат практикума
3.8	Кнопка. Простейший датчик нажатия.	Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные	Сформированное представление о принципах подключения	текущий контроль – результат практикума

		дребезга кнопки. Булевские переменные и константы, логические операции. Практическая работа «Кнопочный переключатель»		компоненты, плата Arduino	кнопки, программного и аппаратного устранения недостатков.	
3.9	Кнопка. Простейший датчик нажатия.	Практическая работа «Мерзкое пианино» «Светильник с кнопочным управлением».		Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino	Закрепление материала	текущий контроль – результат практикума
3.10	Светодиодные сборки.	Светодиодная шкала. Циклы со счетчиком. Практическая работа «Бегущий огонек»	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino	Навыки работы со светодиодной шкалой. Конструкция for.	текущий контроль – результат практикума
3.11	Светодиодные сборки	Семисегментный индикатор. Управление семисегментным индикатором. Практическая работа «Счет до 10 и обратно», «Секундомер»	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino	Навыки подключения и программирования семисегментного индикатора	текущий контроль – результат практикума
3.12	Управление большими нагрузками	Транзистор – управляющий элемент схемы. Назначение, виды и устройство транзисторов. Биополярный транзистор. Использование транзистора в моделях, управляемых Arduino.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino	Сформированное представление о принципах и методах управления большими нагрузками	текущий контроль – результат практикума
3.13	Подключение сервоприводов и двигателей	Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Способы управления мощной	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением,	Сформированное представление об устройстве	Итоговый тест по разделу.

		нагрузкой. MOSFET – транзистор. Конденсатор. Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя. Управление серводвигателем. Библиотека Servo.h		электронные компоненты, плата Arduino	сервоприводов и двигателей, навыки подключения и программирования.	Участие в муниципальной выставке НТТМ
Раздел 4 «Основы робототехники на базе Arduino»						
4.1	Сборка мобильного робота на основе двухмоторной платформы Turtle	Сборка мобильного робота на основе двухмоторной платформы Turtle.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Навыки сборки робота, работа с инструментом	текущий контроль – результат практикума
4.2	Основные типы движения робота.	Управление без обратной связи: Движение вперед, назад. Движение по кругу, по спирали. Движение по контуру геометрических фигур.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Сформированное представление о принципах и методах управления роботом без обратной связи.	текущий контроль – результат практикума
4.3	Датчики расстояния. Простейший метод обнаружения препятствий.	Управление с обратной связью. Подключение инфракрасного дальномера. Datasheet. Простейший метод нахождения препятствий. Объезд препятствий.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Сформированное представление о методах нахождения и объезда препятствий.	текущий контроль – результат практикума
4.5	Движение вдоль стены	Движение вдоль стены. Алгоритм выхода из лабиринта.	Практическая работа	Компьютер с программным	Навыки программирования	текущий контроль –

				обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	я робота для движения вдоль стены, алгоритм выхода из лабиринта	результат практикума
4.6	Аналоговые и цифровые датчики линии.	Отражательные датчики линии. Datasheet. Преимущества и недостатки цифровых и аналоговых датчиков.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Навыки подключения и считывания сигнала с аналоговых и цифровых датчиков линии. Сформированные представления об аналоговом и цифровом сигнале	текущий контроль – результат практикума
4.7	Обнаружение белых и черных участков поверхности.	Обнаружение белых и черных участков поверхности с помощью аналоговых датчиков линии. Усреднение аналогового сигнала.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Навыки программирования робота для обнаружения белых и черных участков. Сформированные представления о методе усреднения аналогового сигнала	текущий контроль – результат практикума
4.8	Движение робота в пределах границ, между двумя параллельными линиями	Движение робота в пределах границ (танец в круге), движение между двумя параллельными линиями. Концепция программирования. Реализация программы.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты,	Навыки программирования робота в соответствии с поставленной	текущий контроль – результат практикума

				плата Arduino, двухмоторная тележка	задачей. Закрепление материала	
4.9	Движение робота вдоль черной линии. Обнаружение перекрестков. Инверсная линия.	Движение вдоль черной линии. Концепция программирования. Реализация программы.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Навыки программирования робота на движение вдоль черной линии.	текущий контроль – результат практикума
4.10	Основы ТАУ. Обзор регуляторов. Пропорциональное управление.	Теория автоматического управления – предмет изучения. Краткий обзор. Понятие регулятора. Объект управления, управляющие воздействие, ошибка. Типовые законы управления. Пропорциональный регулятор. Концепция программирования. Реализация программы. Преимущества. Недостатки.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Сформированное представление о предмете изучения Теории автоматического управления. Знание основных законов управления. Навыки настройки пропорционального регулятора.	текущий контроль – результат практикума
4.11	Пропорционально-дифференциальное управление	Пропорционально-дифференциальное управление. Дифференциальная компонента. Концепция программирования. Реализация программы. Преимущества и недостатки.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Сформированное представление о дифференциальной составляющей ПИД-регулятора. Понимание физического смысла. Навыки настройки	текущий контроль – результат практикума

					дифференциально й компоненты.	
4.12	Пропорционально-интегрально-дифференциальное управление	Пропорционально-интегрально-дифференциальное управление. Интегральная компонента. Концепция программирования. Реализация программы. Преимущества и недостатки.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Сформированное представление об интегральной составляющей ПИД-регулятора. Понимание физического смысла. Навыки настройки интегральной компоненты.	текущий контроль – результат практикума
4.13	Принципы и методы работы с сервоприводом	Подключение сервопривода. Робот для соревнований «биатлон»	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, двухмоторная тележка	Сформированные навыки программирования сервопривода для решения поставленных задач.	Итоговый тест по разделу
Раздел 5 «Проектная деятельность»						
5.1	Работа над индивидуальным проектом	Обсуждение идей. Темы проектов.	Практическая работа	Компьютер с выходом в сеть Интернет	Развитие навыков постановки целей, навыков устной речи, коммуникативных навыков.	-
5.2	Работа над индивидуальным проектом	Самостоятельный поиск информации.	Практическая работа	Компьютер с выходом в сеть Интернет	Развитие навыков самостоятельного поиска информации	-

5.3	Работа индивидуальным проектом над	Реализация идеи.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, необходимые для реализации проекта комплектующие	Развитие способностей самостоятельно использовать полученные знания для решения практических задач	-
5.4	Работа индивидуальным проектом над	Реализация идеи.	Практическая работа	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, необходимые для реализации проекта комплектующие	Развитие способностей самостоятельно использовать полученные знания для решения практических задач	-
Раздел 6 «Подведение итогов. Итоговая аттестация»						
6.1.	Итоговое занятие. Защита проекта		Защита проекта	Компьютер с программным обеспечением, электронные компоненты, плата Arduino, необходимые для реализации проекта		Презентация проектной идеи (прототипа, готового устройства).

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	2	-	
1.1	Вводное занятие	2	2	-	опрос
2	Основные понятия электричества	10	5	5	
2.1	Электрический ток.	2	1	1	опрос
2.2	Основы схемотехники. Измерительные приборы.	2	1	1	текущий контроль – результат практикума
2.3	Основные законы электричества.	2	1	1	текущий контроль – результат практикума
2.4	Основные законы электричества.	4	2	2	Итоговый тест по разделу
3	Основы проектирования электронного устройства на базе Arduino	26	8	18	
3.1	Основные сведения о микроконтроллерах. Плата Arduino	2	1	1	текущий контроль – результат практикума
3.2	Среда разработки Arduino IDE	2	1	1	текущий контроль – результат практикума
3.3	Программа Fritzing для создания принципиальных электрических схем	2	1	1	текущий контроль – результат практикума
3.4	Широтно-импульсная модуляция.	2	1	1	текущий контроль – результат практикума
3.5-3.6	Цифровые и аналоговые датчики.	4	1	3	текущий контроль – результат практикума
3.7	Вывод показаний датчиков на LCD дисплей и монитор порта	2	-	2	текущий контроль – результат практикума
3.8-3.9	Кнопка. Простейший датчик нажатия.	4	1	3	текущий контроль – результат практикума

3.10-3.11	Светодиодные сборки.	4	-	4	текущий контроль результат практикума	—
3.12	Управление большими нагрузками	2	1	1	текущий контроль результат практикума	—
3.13	Подключение сервоприводов и двигателей	2	1	1	Итоговый тест по разделу. Участие в муниципальной выставке НТТМ	—
4	Основы робототехники на базе Arduino	20	2	18		
4.1	Сборка мобильного робота на основе двухмоторной платформы Turtle	2	1	1	текущий контроль результат практикума	—
4.2	Основные типы движения робота.	1	-	1	текущий контроль результат практикума	—
4.3	Датчики расстояния. Простейший метод обнаружения препятствий.	2	-	2	текущий контроль результат практикума	—
4.5	Движение вдоль стены	2	-	2	текущий контроль результат практикума	—
4.6	Аналоговые и цифровые датчики линии.	2	-	2	текущий контроль результат практикума	—
4.7	Обнаружение белых и черных участков поверхности.	1	-	1	текущий контроль результат практикума	—
4.8	Движение робота в пределах границ, между двумя параллельными линиями	1	-	1	текущий контроль результат практикума	—
4.9	Движение робота вдоль черной линии. Обнаружение перекрестков. Инверсная линия.	1	-	1	текущий контроль результат практикума	—
4.10	Основы ТАУ. Обзор регуляторов. Пропорциональное управление.	3	-	3	текущий контроль	—

					результат практикума
4.11-4.12	Пропорционально-дифференциальное управление	2	1	1	текущий контроль – результат практикума
4.13	Принципы и методы работы с сервоприводом	3	1	2	Итоговый тест по разделу
5	Проектная деятельность	10	-	10	
5.1-5.4	Работа над индивидуальным проектом	10	-	10	-
6	Подведение итогов. Итоговая аттестация	4	-	4	
6.1	Итоговое занятие. Защита проекта	4	-	4	Презентация проектной идеи (прототипа, готового устройства).
	ИТОГО	72	19	53	

Примерные темы для самоподготовки:

1. Электронные устройства для «умного дома»;
2. Электронные устройства для мониторинга погодных условий;
3. Бытовые роботы-помощники;

Примерные темы для проектной деятельности:

1. Робот-автомобиль;
2. Робот для соревнований по регламенту «Шорт-трек»;
3. Робот для соревнований по регламенту «Биатлон»;
4. Электронные устройства для «умного дома»;
5. Электронные устройства для мониторинга погодных условий;
6. Бытовые роботы-помощники;

Примечание:

Учащиеся в качестве итоговой аттестации могут выбрать небольшой проект и реализовать его до конца учебного года. В случае выбора более сложного проекта, учащиеся могут продолжить работу в рамках профильной летней смены.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника на платформе Arduino»
1	Начало учебного года	01 сентября
2	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3	Продолжительность учебной недели	5 дней
4	Периодичность учебных занятий	1 раз в неделю
5	Количество часов в год	72 часа

6	Количество часов	36 занятий (по 2 часа)
7	Окончание учебного года	31 мая
8	Период реализации программы	01.09.2024-31.05.2025

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Современный национальный идеал личности – это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающей ответственность за настоящее и будущее своей страны, укорененный в духовных и культурных традициях российского народа.

Исходя из этого воспитательного идеала, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (таких как семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек) формулируется общая

цель воспитания в школе – личностное развитие школьников, проявляющееся:

1) в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе главных ценностей (то есть, в усвоении ими социально значимых знаний);

2) в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям (то есть в развитии их социально значимых отношений);

3) в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (то есть в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел).

Достижению поставленной цели воспитания школьников будет способствовать решение следующих основных **задач**:

1) реализовывать воспитательные возможности общешкольных ключевых дел, поддерживать традиции их коллективного планирования, организации, проведения и анализа в школьном сообществе;

2) вовлекать школьников в кружки, секции, клубы, студии и иные объединения, работающие по школьным программам внеурочной деятельности, реализовывать их воспитательные возможности;

3) поддерживать деятельность функционирующих на базе школы детских общественных объединений и организаций;

4) планомерная реализация поставленных задач позволит организовать в школе интересную и событийно насыщенную жизнь детей и педагогов, что станет эффективным способом профилактики антисоциального поведения школьников.

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки проведения
1.	День знаний	КВИЗ	Сентябрь
2.	Международный День учителя	Игра-кроссворд	Октябрь
3.	Новогодние представления	Соревнования	Декабрь
4.	День защитника Отечества / Международный женский день	КВИЗ	Февраль-Март
5.	День космонавтики	Соревнования	Апрель
6.	День Победы	Игра-кроссворд	Май

7.	Международный день защиты детей	КВИЗ (безопасность)	Май
8.	Конкурсы различных уровней	игровая	В течении года

Список литературы

Нормативно-правовые акты:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599.
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам".
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области".

Для педагога дополнительного образования:

1. Абушкин, Д.Б. Педагогический STEM-парк МГПУ / Д.Б. Абушкин // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 10. - С. 8-10.
2. Алексеевский, П.И. Робототехническая реализация модельной практико-ориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 8. - С. 51-60.
3. Бельков, Д.М. Задания областного открытого сказочного турнира по робототехнике / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 3. - С. 32-39.
4. Бельков, Д.М. Задания турнира по робототехнике "Автошкола" / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 8. - С. 25-35.
5. Виктор Петин. Проекты с использованием контроллера Arduino. - — Спб: БХВ-Петербург, 2016;

6. Джереми Блюм. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. БХВ-Петербург. 2015;
7. Джон Боксел. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. С-Пб, 2016;
8. Жигулина, М.П. Опыт применения робототехнического набора "Роббо" в проектной деятельности учащихся / М.П. Жигулина // Информатика в школе. - 2019. - № 6. - С. 59-61.
9. Иго. Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств – Спб: БХВ-Петербург, 2016;
10. Тарапата, В.В. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики / В.В. Тарапата // Информатика в школе. - 2019. - № 5. - С. 52-56
11. Хапаева, С.С. Организация квеста для знакомства учащихся с инновационным оборудованием / С.С. Хапаева, Р.А. Ганин, О.А. Пышкина // Информатика в школе. - 2019. - № 2. - С. 13-17.

Интернет-ресурсы

1. <http://wiki.amperka.ru/> - проекты, теоретические сведения, видеоуроки по направлению Arduino, форум увлеченных по обмену опытом
2. <https://edugalaxy.intel.ru/> - сообщество учителей. Обмен опытом.
3. <http://arduino-projects.ru/> - все проекты Arduino в одном месте.
4. <http://myrobot.ru/> - роботы своими руками. Простейшие роботы на одной микросхеме. Программирование микроконтроллеров
5. <https://www.arduino.cc/> - официальный сайт Arduino. Программное обеспечение. Блокнот программиста
6. <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
7. http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/
8. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>
9. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
10. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
11. <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>