

**Комитет по образованию администрации городского округа
«Город Калининград»
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города
Калининграда средняя общеобразовательная школа №58**

Введена в действие приказом директора
МАОУ СОШ №58

№ 44/02 от «02» 06 2024 г.

Директор


Ерохин А.В.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 8-11 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Автор программы:
Фалежинский Станислав Андреевич,
педагог дополнительного образования
г. Калининград

г. Калининград, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Программа курса ориентирована на формирование у детей навыков конструирования, моделирования и программирования через познание окружающего мира, решая задачи экологии, математики и механики. Каждый урок имеет интеграцию в учебные дисциплины и сопровождается актуализацией знаний по теме реализуемого проекта.

Реализация программы предполагает создание программируемых моделей роботов, аппаратов, машин, манипуляторов. Младшие школьники научатся работать с проектной и технологической документацией, проводить испытания и вносить изменения в конструкцию. Им будет предоставлена возможность использовать дополнительных материалов, что вносит в процесс дополнительные технологические операции, связанные с обработкой этих материалов, работой с чертежами и технологическими картами.

Форма проведения уроков может быть, как индивидуальной, так и групповой и иметь при этом соревновательную направленность. Особое внимание в программе уделено развитию навыков алгоритмики, начиная с линейных конструкций и заканчивая ветвлением при работе с датчиками, а также оптимизацией с помощью циклов.

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.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Основной идеей программы является применение полученных знаний, умений и навыков для решения прикладных задач в области робототехники, автоматизации выполнения операций, технологии интернета-вещей, а также разбор алгоритмов решения задач основных направлений соревнований в области образовательной робототехники. Каждый урок начинается с актуализации знаний и постановки проблемы, решение которой обсуждается детьми в группах.

Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы:

Алгоритм – план или программа, которые используются для решения задач. Но главное - пока не создан алгоритм, возможности компьютера по решению задач не могут быть использованы. Таким образом, алгоритм – это первый шаг к построению программы.

Анализ – стадия разработки систем, при которой происходит детальное рассмотрение системы с целью определения текущих упущений и внедрение будущих разработок.

База знаний – данные, содержащиеся в системе знаний для последующего применения в системах искусственного интеллекта.

Балка – деталь с крепёжными отверстиями или выступами, являющаяся основным несущим элементом большинства моделей.

Втулка – деталь, имеющая осевое отверстие для фиксации оси относительно других деталей.

Датчик наклона – устройство, которое позволяет определять отклонение от горизонтального положения.

Датчик расстояния – устройство, которое позволяет определять расстояние до объектов, а также реагировать на их движение из состояния покоя.

Зубчатая рейка – деталь, с одной стороны которой расположены зубья. Служит для преобразования вращательного движения в поступательное и, наоборот.

Зубчатое колесо – колесо, по периметру которого расположены зубья. Зубья одного колеса вступают в зацепление с зубьями другого, за счёт чего и происходит передача вращения. Синоним термина зубчатое колесо – шестерня/шестеренка.

Искусственный интеллект – программа, которая осуществляет реализацию деятельности человеческого мозга на компьютерном уровне.

Колесо – деталь круглой формы, вращающаяся на оси, обеспечивая поступательное движение состоит из ступицы и шины.

Кулачок – колесо некруглой, неправильной формы, используемое для преобразования вращательного движения кулачка в возвратно-поступательное движение толкателя.

Манипулятор – устройство для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом. По методу управления все манипуляторы можно разделить на биотехнические (с ручным управлением), автоматические и интерактивные (со смешанным управлением).

Муфта – деталь, позволяющая соединить две оси между собой.

Ось – деталь, которая играет роль вала и передает вращение от мотора к исполнительному механизму (например, колесу).

Плечо силы – часть рычага от точки опоры до точки приложения силы.

Ремень – замкнутая лента, являющаяся одним из основных элементов ременной передачи.

Робот – запрограммированное устройство, воспроизводящее деятельность человека.

Робототехника – область науки, занимающаяся изучением систем и применением роботов.

Рычаг – балка, которая при приложении силы, проворачивается относительно точки опоры.

Скорость вращения – количество оборотов, совершаемых объектом за определенный промежуток времени.

Скорость линейная – расстояние, которое преодолевает объект за определенный промежуток времени.

Ступица – средняя часть колеса, в центральной части которой имеется отверстие для закрепления колеса на оси вращения.

Шкив – колесо со специальной канавкой на ободу. На шкивы надевают ремни, цепи и тросы.

Штифт – соединительный элемент, позволяющий скреплять детали между собой. Устанавливается в смежные отверстия деталей.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – углубленный.

Актуальность образовательной программы

Технические направления в сфере дополнительного образования сегодня являются приоритетными, что обусловлено, в том числе, Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года №678-р. В ней четко обозначено, что сегодня перед нами стоит задача по созданию условий для вовлечения детей в области освоения языков программирования, автоматизации и робототехники.

Актуальность же настоящей программы обусловлена тем, что робототехника сегодня выступает в роли передового направления науки и техники, а образовательная робототехника объединяет знания о физике, мехатронике, математике, кибернетике и ИКТ, что позволяет вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста. Она направлена на повышение престижа инженерных профессий, формирование навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Программа «Робототехника» предполагает использование образовательных конструкторов как инструмента для обучения младших школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Педагогическая целесообразность образовательной программы

В результате обучения по представленной программе учащиеся познакомятся с основами механики, расширят навыки воображения и критического мышления, научатся конструировать модели по образцу, схеме и разрабатывать программы в визуальной среде программирования.

Проекты LEGO Education Spike Prime разработаны с целью помочь учителю в достижении целей ФГОС и, в первую очередь, в формировании универсальных учебных действий при изучении основных предметов начальной школы: окружающего мира, технологии, математики и информатики, русского языка.

В процессе обучения дети научатся работать в группе с четким распределением обязанностей. Программа предусматривает отбор

мотивированных детей для участия в соревнованиях школьного, муниципального и регионального уровней.

Практическая значимость образовательной программы

Практическая значимость программы заключается в реализации практико-ориентированного подхода, который способствует получению качественных первичных знаний, умений и навыков в области робототехники и программирования, под руководством педагога смогут не только создавать конструкции, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя исследования и изобретательство, узнавать новое об окружающем их мире. Также, обучающиеся получают знания, умения и навыки в области социального взаимодействия, самоопределения и самореализации, что способствует социализации всех групп обучающихся.

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 единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности; – принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода;
- принцип природосообразности и культуросообразности;
- принцип гуманизма.

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 и индивидуальных проектных работ, а также формирование и развитие навыков.

Практическая направленность курса с использованием интерактивных технологий и игровой формы проведения занятий сделает процесс обучения интересным и увлекательным для учащихся данной возрастной группы. Каждый урок объединяет в себе изучение основ механики, например, разбор зубчатой передачи, конструирование – сборка модели и программирование запуска собранного механизма и т.д.

Реализация программы позволит сформировать современную практико-ориентированную высокотехнологичную образовательную среду, позволяющую эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность детей.

Цель образовательной программы

Целью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы является формирование у обучающихся прочных знаний и навыков технического конструирования и программирования, понимания конструкций и их основных свойств.

Задачи образовательной программы

Образовательные:

- сформировать знания в сфере техники, конструирования, моделирования, программирования, высоких технологий;
- сформировать знания о модели, ее составных частях и принципе работы;
- познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электродвигателями, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- сформировать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- способствовать повышению мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

Развивающие:

- развить коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- расширить навыки самообразования на основе мотивации к познанию и творчеству;
- способствовать развитию пространственного воображения, пространственного, конструкторского и алгоритмического мышления;
- развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда;
- способствовать развитию мелкой моторики и речи.

Воспитательные:

- сформировать уважительное отношение к совместной проектной работе, товарищам по команде, вкладу каждого участника в достижение общей цели;
- привить понятие бережного отношения к оборудованию;
- сформировать знания в области техники безопасности при работе с деталями конструктора;
- раскрыть творческий потенциал школьников с дальнейшей ориентацией на участие в соревнованиях разного уровня.

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

Программа «Робототехника» предназначена для детей в возрасте 8-11 лет. Группа может состоять из детей одного возраста или быть разновозрастной.

Особенности организации образовательного процесса

Набор осуществляется только из числа детей, посещающих общеобразовательную организацию, разместившую программу. Зачисление на тот или иной год обучения осуществляется в зависимости от возраста и способностей обучающихся. Программа предусматривает групповые, фронтальные и индивидуальные формы работы с детьми. Состав групп до 20 человек.

Формы обучения по образовательной программе

Реализация данной программы предполагает следующие формы обучения – очную и, при необходимости, дистанционную.

При реализации дистанционного обучения педагог может использовать платформы для обмена текстовыми сообщениями и организации VoIP конференций: ZOOM, Skype, Telegram, Viber.

Дистанционный формат может быть организован в случае введения карантинных мер или длительного отсутствия учащегося по причине болезни (с согласия родителей). При этом обучение сопровождается рабочими тетрадями, видеозаписями уроков, опорным конспектом в виде иллюстраций, заданиями в игровой форме квестов, кроссвордов и смоделированных ситуаций. При этом педагогу следует предложить такие формы работы и виды деятельности, с которыми ребенок сможет справиться самостоятельно. Проверка и демонстрация решения заданий может быть реализована учителем в формате групповой видеосвязи.

Занятия в классе проходят в форме путешествий, викторин, воркшопов, практикумов, соревнований, на которых учащиеся применяют полученные знания.

Каждый урок должен привести к достижению конечного результата, который бы четко осознавался ребенком. При этом задания к уроку должны быть разработаны по нескольким уровням сложности, исходя из разного уровня подготовки учащихся, каждый ребенок должен быть занят. Формат заданий может включать творческие и проектные работы в рамках изучаемого материала.

Работу на уроке рекомендуется организовывать как индивидуально, так и в группах по двое, с четким распределением обязанностей под контролем педагога. Каждый ребенок в группе должен осознавать свою роль и значимость.

Каждый урок рекомендуется начинать с обобщения пройденного материала и актуализации знаний. Каждый урок должен быть направлен на получение обратной связи от каждого учащегося в виде защиты проекта собранной модели и рефлексии.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 72 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут. Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Объем и срок освоения образовательной программы

Срок освоения программы – 9 месяцев. На полное освоение программы требуется 72 часа, включая индивидуальные консультации и проведение соревнований.

Основные методы обучения

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.

На занятиях используются три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу.

Конструирование по образцу предполагает наличие готовой модели того, что нужно построить (например, изображение или схема).

При конструировании по условиям образца нет, задаются только условия, которым устройство должно соответствовать.

Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних ограничений, создаст образ будущего устройства, воплотит его в материале, который имеется в его распоряжении. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности ребенка.

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Благодаря такому подходу у обучающихся вырабатываются такие качества, как решение практических задач, умение ставить цель, планировать достижение этой цели.

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 обучающегося на данное занятие;

2 часть – практическая работа обучающихся (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 дальнейшее развитие. Это позволяет в увлекательной и доступной форме пробудить интерес обучающихся к изучению материала.

Методы, в основе которых располагается уровень деятельности учащихся:

- конструктивный (последовательное знакомство с построением модели);
- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся;
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решении поставленной задачи совместно с педагогом.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.);
- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.). Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятиях.

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы:

- проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);
- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный – рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания);
- стимулирования (соревнования, выставки, поощрения).

Планируемые результаты

Метапредметные:

- смогут использовать коммуникационные технологии в учебе и повседневной жизни;
- смогут фиксировать полученные результаты в устной и письменной форме, самостоятельно строить схему;
- будут демонстрировать результаты совместной проектной, с элементами исследовательской, деятельности.

Предметные:

Будут знать:

- основы механики, иметь целостное представление о мире техники;
- виды механических передач;
- виды конструкций, соединения деталей, последовательность изготовления конструкций;

- принцип управления датчиками и сервомоторами;
 - блоки команд визуальной среды программирования;
 - виды алгоритмических конструкций в визуальной среде программирования;
 - как устроены различные электронные компоненты;
 - приёмы разработки простейших алгоритмов и систем.
- Будут уметь:
- конструировать модель по образцу и по инструкции, по собственной задумке;
 - применять механические передачи и двигатель в конструировании моделей;
 - разрабатывать программы для конструируемой модели по образцу и самостоятельно согласно правилам программирования (понимать принцип алгоритма действий, ставить пояснения);
 - проводить ряд арифметических действий в визуальной среде программирования;
 - демонстрировать навыки технологического мышления;
 - управлять робототехническими устройствами.

Личностные:

- научатся взаимодействовать и сотрудничать со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, проектной и соревновательной деятельности;
- научатся уважать мнение товарищей при совместной работе над проектами, ценить вклад каждого участника в достижении общей цели;
- научатся самостоятельно и творчески подходить к реализации собственных замыслов.

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.

- 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.

- 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

Текущий контроль осуществляется в процессе обучения на каждом уроке как результат активной творческой деятельности учащихся над практическими и игровыми формами заданий. Для поддержания мотивации детей рекомендуется каждый месяц проводить групповые соревнования на применение полученных знаний и навыков в виде зачета по сборке конструкций соответствующей тематики и прохождения теста.

Итоговая аттестация проводится на последних занятиях обучения в формате школьной олимпиады для отбора мотивированных детей к участию в соревнованиях регионального уровня.

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

– учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;

– вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);

– формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;

– формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Материально-технические условия

Конструктор LEGO Education Spike Prime 10 шт.,

Ресурсный набор LEGO,
Ноутбук 10 шт.,
Телевизор 1 шт.,
Поле для роботов 3 шт.,
Зарядное устройство 3 шт.,
Инфракрасный датчик поиска/обнаружения к микрокомпьютеру 1 шт.,
Электрооптический датчик расстояния к микрокомпьютеру 1 шт.

Организация рабочего пространства ребенка осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий. В ходе занятий в обязательном порядке проводится физкультпаузы, направленные на снятие общего и локального мышечного напряжения. В содержание физкультурных минуток включаются упражнения на снятие зрительного и слухового напряжения, напряжения мышц туловища и мелких мышц кистей, на восстановление умственной работоспособности.

Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин.

Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия и др.).

Кадровые условия реализации программы

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Оценочные и методические материалы

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из установок (на выбор).

2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок.

3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл. Кроме того, весь курс делится на разделы.

Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:

- теория;
- практика;
- конструкторская и рационализаторская часть.

Методическое обеспечение

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видеолекции, Screencast (экранное видео – записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной общеобразовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Начало работы

Содержание раздела направлено на знакомство с компонентами конструктора Lego Spike Prime, датчиками, а также блоками визуальной среды программирования

Тема 1.1. Знакомство с конструктором LEGO Education Spike Prime.

Теория: Знакомство с конструктором LEGO Education Spike Prime.

Световая матрица. Звуковые эффекты

Практика: Выработка навыка ориентации в деталях, их классификации в соответствии со спецификациями, приложенными к конструктору, умение слушать инструкцию педагога. Программирование параметров световой матрицы и звуковых эффектов. Сборка набора LEGO Spike Prime.

Результатом занятия является полученное обучающимися представление об образовательной рабочей среде, а также навыков программирования параметров светодиодной матрицы и звуковых эффектов

Тема 1.2. Моторы – малый и большой. Гонки на Хопперах

Теория: Назначение и сравнительный анализ моторов конструктора.

Практика: «Блоха», «Гонки на Хопперах»

Результатом занятия является сформированные у обучающихся навыки применения моторов для проектирования моделей механизмов

Тема 1.3. Датчик цвета

Теория: Назначение, сферы применения и принцип работы датчика цвета. Алгоритмы ветвления.

Практика: Построение моделей с использованием датчика цвета: «Определяем цвет объектов». Проектирование алгоритмов с множественным выбором.

Результатом занятий является спроектированные модели с использованием датчика цвета.

Тема 1.4 Датчик расстояния

Теория: Назначение, сферы применения и принцип работы датчика расстояния.

Практика: Проектирование модели сигнализации с использованием датчика расстояния

Результатом занятия являются закрепленные знания на практике при работе над упражнением по теме.

Тема 1.5 Датчик силы

Теория: Назначение, сферы применения и принцип работы датчика расстояния.

Практика: Измерение силы нажатия, силы удара при столкновении модели автомобиля

Результатом занятия являются полученные знания и навыки по работе с датчиком силы

Тема 1.6 Гироскопический датчик

Теория: Назначение, сферы применения и принцип работы датчика наклона.

Практика: Измерение угла наклона. Проектирование модели измерительного прибора «Уровень».

Результатом занятия являются полученные знания и навыки по работе с гироскопическим датчиком.

Раздел 2. Команда изобретателей

Содержание раздела ориентировано на проектирование учащимися устройств для решения практических задач. Каждый урок сопровождается изучением поставленной учителем проблемы и направлен на применение полученных в первом модуле знаний, умений и навыков как конструирования, так и программирования.

Тема 2.1 Грейфер

Теория: Сферы применения и конструктивные особенности механизма «Грейфер».

Практика: Проектирование двух конструкций грейферов с их последующим сравнительным анализом.

Результатом занятия являются полученные знания и навыки в решении задач перемещения объектов с помощью хватающих механизмов.

Тема 2.2 Робот «Чертежник»

Теория: Разбор алгоритма и принципа работы программируемого механизма для создания чертежей. Система координат.

Практика: Проектирование модели механизма робота-чертежника.

Результатом занятия является собранная модель робота-чертежника и геометрический чертеж, выполненный в соответствии с разработанной программой.

Тема 2.3 Механическая рука

Теория: Сфера применения и особенности конструкции механизма модели. Сравнительный анализ бионических манипуляторов.

Практика: Сборка и программирование модели механического протеза руки.

Результатом занятия является собранная модель механической руки и рекомендации по улучшению механизма, составленные учащимися.

Тема 2.4 Настольный помощник

Теория: Обзор готовых решений поставленной учителем задачи. Моделирование идеи и эскиза будущей модели.

Практика: Сборка модели настольного помощника: подставка под книгу, органайзер для канцелярских принадлежностей.

Результатом занятия является собранная модель спроектированной конструкции настольного помощника.

Тема 2.5 Танцующий робот

Теория: Обзор видов роботов и сферы их применения.

Практика: Сборка и программирование модели танцующего робота.

Результатом занятия являются знания в области робототехники, а также собранная и запрограммированная модель танцующего робота.

Тема 2.6 Гоночный автомобиль

Теория: Что такое болид и чем он отличается от обычного автомобиля. Конструкторские особенности, их преимущества и недостатки.

Практика: Сборка и программирование модели гоночного автомобиля.

Результатом занятия являются базовые знания в области автомобилестроения, а также испытание собранной модели гоночного болида.

Тема 2.7 Рулевой механизм

Теория: Способы управления моделью автомобиля. Особенности конструкции рулевого механизма.

Практика: Сборка и программирование модели автомобиля с управляемым рулевым механизмом.

Результатом занятия являются базовые знания в области автомобилестроения, а также испытание собранной модели автомобиля с рулевым поворотным механизмом.

Тема 2.8 Прогноз погоды

Теория: Что такое Интернет вещей и облачные сервисы?

Практика: Сборка и программирование модели интернет-термометра.

Результатом занятия являются базовые знания в области технологий интернета вещей, а также сборка модели, которая с помощью облачного сервиса сообщает прогноз погоды.

Тема 2.9 Скорость ветра

Теория: Как вычислить скорость ветра и для чего это нужно?

Практика: Сборка и программирование модели, предназначенной для получения данных о скорости ветра с помощью облачного сервиса.

Результатом занятия являются базовые знания в области технологий интернета вещей, а также сборка модели, которая с помощью облачного сервиса сообщает скорость ветра.

Тема 2.10 Метеостанция

Теория: Как вывести данные с датчиков? Понятие интерфейса (аналоговый и цифровой).

Практика: Проектирование метеостанции с стрелочным индикатором.

Результатом занятия являются базовые знания в области технологий интернета вещей, а также сборка модели интернет метеостанции с аналоговым стрелочным индикатором.

Тема 2.11 Шагающий робот

Теория: Обзор и сравнительный анализ видов шасси для перемещения роботов.

Практика: Сборка и программирование модели шагающего механизма.

Результатом занятия являются базовые знания в области прикладной робототехники, а также сборка и программирование модели шагающего механизма.

Тема 2.12 Робот-санитайзер

Теория: Что такое санитайзер и для чего он нужен? Как сделать санитайзер автоматизированным?

Практика: Сборка модели робота-санитайзера.

Результатом занятия являются базовые знания в области автоматизации прикладных задач, а также сборка модели робота-санитайзера.

Тема 2.13 Робот-штангист

Теория: Обзор роботизированных игрушек. Моделирование идей для создания робота-игрушки.

Практика: Сборка модели робота-штангиста.

Результатом занятия являются базовые знания в области робототехники, а также сборка и программирование робота-штангиста.

Тема 2.14 Робот-сортировщик

Теория: Сферы применения и принцип работы роботов-сортировщиков.

Практика: Сборка модели робота-сортировщика.

Результатом занятия являются базовые знания в области робототехники, а также сборка и программирование робота-сортировщика.

Раздел 3. Соревновательная робототехника

Содержание раздела направлено на изучение регламента проведения соревнований в области образовательной робототехники, а также разбор алгоритмов программ и конструкторских особенностей моделей для решения задач основных направлений соревнований.

Тема 3.1 Шасси робота для соревнований

Теория: Обзор видов соревнований в области образовательной робототехники. Характеристики шасси робота для участия в соревнованиях.

Практика: Сборка шасси.

Результатом занятия являются базовые знания в области соревновательной робототехники, а также сборка и программирование шасси робота.

Тема 3.2 Движение по линии

Теория: Регламент соревнований «Движение по линии». Разбор алгоритма программы.

Практика: Программирование робота на движение по линии «Остановка у линии», «Движение по линии».

Результатом занятия являются базовые знания в области соревновательной робототехники, а также создание и экспериментальное испытание программы для движения шасси робота по черной линии.

Тема 3.3 Датчик расстояния. Маршрут с препятствиями

Теория: Разбор алгоритма программы движения шасси робота по маршруту с препятствиями с использованием датчика расстояния.

Практика: Программирование шасси робота на движение по маршруту с препятствиями «Остановка на расстоянии от объекта», «Остановка и разворот», «Движение за объектом».

Результатом занятия являются базовые знания в области соревновательной робототехники, а также создание и экспериментальное испытание программы для движения шасси робота по маршруту с препятствиями.

Тема 3.4 Автономное движение шасси.

Теория: Разбор алгоритма программы для автономного движения шасси робота с помощью датчика расстояния.

Практика: Программирование шасси робота на движение по маршруту с препятствиями «Остановка на расстоянии от объекта», «Остановка и разворот», «Движение за объектом».

Результатом занятия являются базовые знания в области соревновательной робототехники, а также создание и экспериментальное испытание программы для движения шасси робота по маршруту с препятствиями.

Тема 3.5 Взаимодействие с объектами.

Теория: Разбор алгоритма программы для обнаружения и перемещения объектов.

Практика: Сборка и программирование робота на движение с обнаружением и перемещением объектов.

Результатом занятия являются базовые знания в области соревновательной робототехники, а также создание и экспериментальное испытание программы для обнаружения и перемещения объекта роботом с помощью датчика расстояния.

Тема 3.6 Слалом.

Теория: Регламент соревнований «Слалом». Разбор алгоритма для объезда кегель на игровом поле.

Практика: Сборка и программирование шасси робота на объезд кегель расположенных вдоль черной линии на игровом поле.

Результатом занятия являются базовые знания в области соревновательной робототехники, а также создание и экспериментальное испытание программы для решения задач соревнований «Слалом».

Тема 3.7 Кегельринг.

Теория: Регламент соревнований «Кегельринг». Разбор алгоритма для сбивания максимального количества кегель.

Практика: Сборка и программирование шасси робота для сбивания кегель на игровом поле.

Результатом занятия являются базовые знания в области соревновательной робототехники, а также создание и экспериментальное испытание программы для решения задач соревнований «Кегельринг».

Тема 3.8 Соревнования «Кегельринг».

Практика: Решение задач направления соревнований «Кегельринг» между группами учащихся.

Результатом занятия является проверка и закрепление знаний, умений и навыков в области соревновательной робототехники по направлению «Кегельринг»

Тема 3.9 Лабиринт.

Теория: Регламент соревнований «Лабиринт». Разбор алгоритма программы для выхода из лабиринта. Правило «Правой руки».

Практика: Сборка и программирование шасси робота для выхода из лабиринта с помощью датчика расстояния.

Результатом занятия являются базовые знания в области соревновательной робототехники, а также создание и экспериментальное испытание программы для решения задач соревнований «Лабиринт».

Тема 3.10 Робо-сумо.

Теория: Регламент соревнований «Робо-сумо». Разбор алгоритма программы для решения задач соревнований «Робо-сумо»

Практика: Сборка и программирование шасси робота для автономного выталкивания соперника за границы игрового поля с помощью датчика расстояния.

Результатом занятия являются базовые знания в области соревновательной робототехники, а также создание и экспериментальное испытание программы для решения задач соревнований «Робо-сумо».

Тема 3.11 Соревнования «Робо-сумо».

Практика: Решение задач направления соревнований «Робо-сумо» между группами учащихся.

Результатом занятия является проверка и закрепление знаний, умений и навыков в области соревновательной робототехники по направлению «Робо-сумо».

Тема 3.12 Школьные соревнования по робототехнике

Практика: Решение задач по направлениям соревнований: «Движение по линии», «Кегельринг», «Лабиринт», «Робо-сумо».

Результатом занятия является проверка и закрепление знаний, умений и навыков в области соревновательной робототехники.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Самостоятельная работа	Формы контроля
		теория	практика	всего		
Раздел 1. Начало работы						
1.	Знакомство с конструктором LEGO Education Spike Prime. Световая матрица. Звуковые эффекты	1	1	2	Выработка навыка ориентации в деталях, их классификации в соответствии со спецификациями, приложенными к конструктору, умение слушать инструкцию педагога. Программирование параметров световой матрицы и звуковых эффектов	Устный опрос Практическая работа
2.	Моторы – малый и большой. Гонки на Хопперах	1	1	2	Практическая работа «Сборка набора LEGO Education WeDo», «Блоха», «Гонки на Хопперах»	Устный опрос Практическая работа
3.	Датчик цвета	1	1	2	Построение моделей с использованием датчика цвета: «Определяем цвет объектов»	Устный опрос Практическая работа
4.	Датчик расстояния	1	1	2	Разработка моделей с использованием датчика расстояния: «Сигнализация»	Устный опрос Практическая работа
5.	Датчик силы	1	1	2	Разработка моделей с использованием датчика силы: «Сила удара»	Устный опрос Практическая работа
6.	Гироскопический датчик	1	1	2	Разработка моделей с использованием гироскопа: «Уровень»	Устный опрос Практическая работа
7.	Цикл со счетчиком	1	1	2	Практическая работа «Повторите 5 раз». Оптимизация программного кода	Устный опрос Практическая работа

Раздел 2. Команда изобретателей						
8.	Грейфер	1	1	2	Проектирование двух конструкций грейферов и выбор оптимальной.	Устный опрос Практическая работа
9.	Робот «Чертежник»	1	1	2	Проектирование чертежника с программным управлением. Разработка программ для рисования фигур с заданными параметрами	Устный опрос Практическая работа
10.	Механическая рука	1	1	2	Сборка и программирование модели механического протеза руки	Устный опрос Практическая работа
11.	Настольный помощник	1	1	2	Самостоятельное проектирование настольного помощника: подставка под книгу, органайзер для канцлерских принадлежностей и т.д.	Устный опрос Практическая работа
12.	Танцующий робот	1	1	2	Сборка и программирование танцующего робота	Практическая работа
13.	Гоночный автомобиль	1	1	2	Сборка и программирование модели гоночного автомобиля «Гоночный болид»	Практическая работа
14.	Рулевой механизм	1	1	2	Сборка и программирование модели автомобиля с управляемым рулевым механизмом	Устный опрос Практическая работа
15.	Прогноз погоды	1	1	2	Практическая работа «Дождь и солнце».	Устный опрос Практическая работа
16.	Скорость ветра	1	1	2	Практическая работа «Скорость ветра».	Устный опрос Практическая работа
17.	Метеостанция	1	1	2	Проектирование метеостанции с	Устный опрос

					стрелочным индикатором	Практическая работа
18.	Шагающий робот	1	1	2	Сборка и программирование модели шагающего механизма	Устный опрос Практическая работа
19.	Робот-санитайзер	1	1	2	Сборка модели робота санитайзера	Устный опрос Практическая работа
20.	Робот-штангист	-	2	2	Сборка модели робота штангиста	Практическая работа
21.	Робот-сортировщик	-	2	2	Сборка модели робота сортировщика	Практическая работа
22.		1	1	2	Программирование робота сортировщика	Практическая работа
Раздел 3. Соревновательная робототехника						
23.	Базовый робот. Гонки по треку	1	1	2	Сборка шасси	Практическая работа
24.	Траектории движения	1	1	2	Разработка программы для движения шасси по траекториям «Квадрат», «Прямоугольник», «Треугольник»	Устный опрос Практическая работа
25.	Движение по линии	1	1	2	Программирование робота на движение по линии «Остановка у линии», «Движение по линии»	Устный опрос Практическая работа
26.	Соревнование «Движение по линии»	-	2	2	Проведение соревнований согласно регламенту	Практическая работа
27.	Датчик расстояния. Маршрут с препятствиями	1	1	2	Программирование робота на движение по маршруту с препятствиями	Устный опрос Практическая работа
28.	Автономное движение шасси	1	1	2	Программирование шасси на объезд препятствий с помощью датчика расстояния	Устный опрос Практическая работа
29.	Взаимодействие с объектами	1	1	2	Программирование робота на движение с	Устный опрос

					обнаружением и перемещением объектов	Практическая работа
30.	Слалом	1	1	1	Разбор алгоритма. Составление программы	Устный опрос Практическая работа
31.	Кегельринг	1	1	2	Разбор алгоритма. Составление программы	Устный опрос Практическая работа
32.	Соревнования «Кегельринг»	-	2	2	Проведение соревнований согласно регламенту	Практическая работа
33.	Лабиринт	1	1	2	Разбор алгоритма. Составление программы	Устный опрос Практическая работа
34.	Робо-сумо	1	1	2	Программирование робота на обнаружение соперника. Разбор алгоритмов	Устный опрос Практическая работа
35.	Соревнование Робо-сумо	1	1	2	Проведение соревнования согласно регламенту	Практическая работа
36.	Школьные соревнования по робототехнике	-	2	2	Проведение соревнования согласно регламенту	Практическая работа
	Итого		72 часа			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»
1.	Начало учебного года	01 сентября 2024
2.	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	1 раз в неделю по 2 часа
5.	Количество часов	72 часа
6.	Окончание учебного года	31 мая 2025
7.	Период реализации программы	01.09.2024-31.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям

организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое;
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных конструкций, сформированность, настойчивость в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде, сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами робототехническим конструктором, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
3.	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь-май

4.	Беседа о празднике «День защитника Отечества» – основатели отечественной робототехники Попов Е.П., Юревич Е.И. и т.д.	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
5.	Беседа о празднике «8 марта» – Женщины в робототехнике: Ада Лавлейс, Хэди Ламарр, Элен Гренер, Екатерина Березий и т.д.	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
6.	Открытые занятия для родителей	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Декабрь, май

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ.

2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 г. №599.

3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 г. №597.

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №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 г. №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 г. №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. Корягин А. В., Смольянинова Н. М. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 254 с.
2. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.: «ЛИНКА – ПРЕСС», 2001.
3. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
4. Абушкин, Д.Б. Педагогический STEM-парк МГПУ / Д.Б. Абушкин // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 10. - С. 8-10.
5. 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.

Для обучающихся и родителей:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.
2. Жигулина, М.П. Опыт применения робототехнического набора «Роббо» в проектной деятельности учащихся // Информатика в школе. – 2019, № 6. – С. 59-61.
3. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. – Челябинск: Взгляд, 2011. – 345 с.
4. Айзек Азимов. Я, робот. – М: Эксмо, 2002. – 320 с.
5. Тарапата, В.В. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики // Информатика в школе. – 2019, № 5. – С. 52-56.

Интернет-ресурсы:

1. Каталог сайтов по робототехнике – полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>
2. Сайт Всероссийского учебно-методического центра образовательной робототехники: <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/>
3. LEGO® Education WeDo 2.0: Комплект учебных проектов
Официальный сайт LEGO Education:<https://education.lego.com/v3/assets/blt293eea581807678a/blteb267366ce34fc6b/5f880486f4f4cf0fa39d304d/teacherguide-ru-ru-v1.pdf>