

Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя школа с. Кивать имени доктора технических наук А.И. Фионова
Кузоватовского района Ульяновской области

Рассмотрена и принята на
заседании педагогического
совета

Протокол № 1

от «29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

МОУ СШ с.Кивать им. д.т.н. А.И. Фионова

О.И.Еремина

Приказ № 119-ОД от «29» августа 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Робототехника»**

Уровень программы – продвинутый

Объединение «Робототехника»

Срок реализации программы – 1 год

Возраст обучающихся: 13 - 17 лет

Автор-разработчик:

педагог дополнительного образования
Латышева Ольга Николаевна

с. Кивать, 2024 г.

Структура дополнительной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы

| | |
|---|---------|
| 1.1 Пояснительная записка | стр. 3 |
| 1.2 Цель и задачи программы | стр. 8 |
| 1.3 Планируемые результаты освоения программы | стр. 9 |
| 1.4 Содержание программы | стр. 10 |

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

| | |
|----------------------------------|---------|
| 2.1 Календарный учебный график | стр. 16 |
| 2.2 Условия реализации программы | стр. 21 |
| 2.3 Формы аттестации | стр. 22 |
| 2.4 Методические материалы | стр. 23 |

| | |
|--------------------------|---------|
| Список литературы | стр. 23 |
|--------------------------|---------|

| | |
|------------|---------|
| Приложение | стр. 25 |
|------------|---------|

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана с использованием методической литературы, обзора других дополнительных общеобразовательных программ по данному направлению, а также основываясь на тенденциях развития образовательной робототехники в России.

Назначение программы: получение обучающимся углубленных знаний и компетенций, связанных с робототехникой через проектную деятельность. Реализация программы стимулирует развитие навыков создания автоматизированных систем с применением цифровых технологий, а также передовых методов проектирования и программирования. Полученные конструкторско-исследовательские навыки, расширяют и закрепляют круг знаний и умений обучающихся, способствуют формированию знаний о технической сфере.

Программа реализуется в соответствии с национальным проектом «Образование» по созданию новых мест в дополнительном образовании.

Нормативно-правовое обеспечение программы

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом от 27.07.2022 № 629 Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями,

осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ.

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. И план мероприятий по ее реализации от 31.03.2022 г. № 678-р

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

- Письмо Министерства образования и науки Ульяновской области от 21.04.2020 №2822 Методические рекомендации «О реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

- СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"

- Устав МОУ СШ с.Кивать им. д.т.н. А.И. Фионова (Распоряжение Министерства образования и науки Ульяновской области от 23.03.2017 № 506-р);

- Локальные акты МОУ СШ с.Кивать им. д.т.н. А.И. Фионова:

- Положение о приёме, переводе, отчислении и восстановлении обучающихся (2020 г.);

- Положение об объединении МОУ СШ с.Кивать им. д.т.н. А.И. Фионова(2021 г.);

- Методические рекомендации по проектированию и оформлению дополнительных общеразвивающих программ (2018 г.);

- Правила внутреннего распорядка для обучающихся (2021 г.).

- Положение об организации образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в МОУ СШ с.Кивать им. д.т.н. А.И. Фионова.

Направленность образовательной программы

Уровень освоения программы: продвинутый

Направленность (профиль) программы: техническая

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность программы

Информационные технологии – являются одним из приоритетных направлений развития в Ульяновской области. Обучение по программе «Робототехника» предоставляет обучающимся возможности профессиональной ориентации и первых профессиональных проб инженерно-технологического образования. Практические работы, адаптированные к современному уровню развития науки и техники, помогают раскрыть и развить творческий потенциал детей, а также продемонстрировать им свои способности к научной и исследовательской деятельности. Данная программа реализуется с применением оборудования поставляемым по проекту создания высокооснащенных мест в дополнительном образовании.

Педагогическая целесообразность

В ходе реализации происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание творческой личности.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение обучающихся к практическому применению знаний полученных школе и на занятиях по робототехнике при помощи конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Адресат программы

Программа предназначена для среднего школьного возраста: **13 - 17 лет.**

Характеристика возрастной группы:

В этот период учеба для подростка отступает на второй план. Центр жизни переносится из учебной деятельности (хотя она и остается преобладающей) в деятельность общения. Именно через общение осваиваются нормы социального поведения, система моральных и этических ценностей, устанавливаются отношения равенства и уважения друг к другу. Именно в общении со своими товарищами происходит проигрывание всех самых сложных сторон будущей жизни. На занятиях подростки будут делать то, что важно и ценно для всех подростка общаться. Но общаться не просто, а с последующим осознанием своих действий, рефлексирова свой внутренний опыт. В безопасной и творческой атмосфере подростки могут обсуждать любые волнующие темы, пробовать новые роли, испытать себя в различных ситуациях.

Появляется критичность по отношению к своим способностям, планам и мечтам; более остро переживается необходимость кем-то стать, что-то уметь, быть компетентным в чем-то, и это не дает возможности на какое-то время остановиться, оглядеться, разобраться в своих целях – ведь заданный жизненный ритм заставляет безостановочно двигаться вперед, то есть, в первую очередь, обязательно хорошо учиться. Всего этого требуют и требуют от подростка. То есть взрослые как бы заманивают молодых: будьте хорошими, послушными мальчиками и девочкам; мы вас без особых проблем впустим в свой мир, но вы должны следовать нашим правилам.

Объём программы:

1 модуль - 68 часов;

2 модуль – 76 часов;

Всего – 144 часа.

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий:

периодичность - 2 раза в неделю;

продолжительность одного занятия 2 часа

(очно) – 45 мин. занятие / 10 мин. перерыв

45 мин. занятие / 10 мин. перерыв

(дистанционно) – 30 мин. занятие / 10 мин. перерыв

30 мин. занятие / 10 мин. Перерыв

Формы обучения и особенности организации образовательного процесса

Базовая форма обучения данной программы – *очная*, но в случаях невозможности проведения занятий в очном режиме доступно осуществление некоторого числа *дистанционных занятий* с использованием электронно-коммуникационных технологий, в том числе сети интернет.

Концепция обучения, по данной дополнительной общеразвивающей программе, построена следующим образом:

- календарный учебный год разделен на 2 модуля (полугодия), а они в свою очередь на 4 блока в ходе которых педагог даёт обучающимся общее представление о мире, технике, устройстве машин, механизмов, компьютеров;

- педагог знакомит детей с историей возникновения и становления робототехники, а также применением робототехнических систем в окружающем нас мире (начиная с «умного» электрочайника заканчивая космическими станциями и спутниками);

- в течение учебного периода педагог организует небольшие внутрикружковые соревнования и конкурсы, направленные на повышение интереса к данному предмету и техническим наукам в целом, а также участвует вместе с детьми в региональных мероприятиях технической направленности;

- в проведении занятий рекомендуется использовать наглядные материалы: фотографии, презентации, видеофильмы;

- занятие следует выстраивать таким образом, чтобы ребёнок в ходе урока делал для себя небольшое открытие, узнавал что-то новое, самостоятельно экспериментировал;

- педагог обязан следить за обеспечением безопасности труда обучающихся при выполнении практических заданий и экспериментов, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Программа предусматривает использование следующих **форм** работы:

фронтальной - подача материала всему коллективу воспитанников;

индивидуальной - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи, обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработки навыков самостоятельной работы;

групповой - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

В соответствии с концепцией образовательной программы формирование групп, обучающихся происходит по возрастному ограничению - состав группы постоянный.

В случаях реализации программы в условиях **сетевого взаимодействия**, принимающая сторона (на базе которой проходят занятия) должна обеспечить возможность реализации программы: кадровым педагогическим составом, специально оборудованным классом, техникой, конструкторами, методическими пособиями, сопутствующими комплектами полей и расходными материалами. Помещение должно соответствовать всем требованиям СанПиН и противопожарной безопасности.

1.2 Цель и задачи образовательной программы

Цель программы:

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Задачи образовательной программы

Обучающие:

- соблюдение правил безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;
- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;

- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;

- формирование умения оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие:

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности, развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;

- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;

- развитие творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности.

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;

- формирование навыков проектного мышления, работы в команде способствовать воспитанию умения работать в коллективе.

1.3 Планируемые результаты освоения программы

Личностные:

- умение работать в коллективе, в команде;

- взаимопомощь, взаимовыручка;

- слаженная работа в коллективе и команде;

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;

- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Метапредметные:

- развитие самостоятельной познавательной деятельности; коммуникативных навыков; памяти, внимания; пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;

- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива; планировать свою деятельность и деятельность группы в ходе творческого проектирования; аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

Предметные:

- знать правила безопасной работы при конструировании робототехнических устройств;

- уметь собирать модели роботов на базе конструктора LEGO EV3;

- владеть навыками работы с блоком управления роботом EV3;

- знать этапы выполнения творческого проекта;

- владеть навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;

- создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях, конкурсах;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования робототехнических систем.

1.4. Содержание программы

Учебный план (1й модуль)

| № п/п | Название темы | Количество часов | | | Форма контроля | Оборудование |
|-------|---|------------------|----------|-------|----------------------|---------------------------------|
| | | теория | практика | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Основы механики | 17 | 31 | 48 | | |
| 1.1 | Вводное занятие. Мотор и ось. Техника безопасности. | 2 | | 2 | Устный опрос | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 1.2 | Сборка безмоторной колёсной тележки. | 1 | 1 | 2 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 1.3 | Способы передачи вращательного движения. | 1 | 1 | 2 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 1.4 | Редукция. Понятия редуктор и мультипликатор | 2 | 2 | 4 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 1.5 | Запуск волчка с редуктором и без. | 1 | 3 | 4 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 1.6 | Зубчатые колеса. | 1 | 3 | 4 | Устный опрос | Конструктор Lego MindStorms |

| | | | | | | |
|----------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|--|
| | | | | | | EV3 |
| 1.7 | Коронное зубчатое колесо. | 1 | 3 | 4 | Устный опрос | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 1.8 | Шкивы и ремни. | 1 | 1 | 2 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 1.9 | Червячная зубчатая передача. | 2 | 2 | 4 | Устный опрос | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 1.10 | Кулачковый механизм | 1 | 3 | 4 | | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 1.11 | Кулачковый механизм | 1 | 3 | 4 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 1.12 | Датчик расстояния | 2 | 4 | 6 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 1.13 | Датчик наклона | 1 | 5 | 6 | Беседа | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 2 | Я программирую | 6 | 14 | 20 | | |
| 2.1 | Алгоритм. | 2 | 3 | 5 | Устный опрос | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 2.2 | Блок "Цикл". | 2 | 3 | 5 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 2.3 | Блок "Прибавить к экрану". | 1 | 4 | 5 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 2.4 | Блок "Вычесть из Экрана". | 1 | 4 | 5 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| | Итого | 23 | 45 | 68 | | |

Учебный план (2й модуль)

| № п/п | Название темы | Количество часов | | | Форма контроля | Оборудование |
|----------|--|------------------|-----------|-----------|----------------------|---------------------------------------|
| | | теория | практика | всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | Базовая механика | 30 | 46 | 76 | | |
| 3.1 | Вводное занятие. Повторение пройденного | 2 | | 2 | Устный опрос | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 3.2 | Моторизированная катапульта | 1 | 3 | 4 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 3.3 | Измерение показаний | 1 | 3 | 4 | Практическое | Конструктор |

| | | | | | | |
|------|---|-----------|-----------|-----------|----------------------|--|
| | датчиков с помощью блока управления EV3 | | | | ое задание | Lego MindStorms EV3 |
| 3.4 | Программирование робота без использования компьютера | 1 | 1 | 2 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3 |
| 3.5 | Сборка робота «Пятиминутка» | 1 | 1 | 2 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 3.6 | Программирование робота движение по прямой | 1 | 1 | 2 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 3.7 | Движение робота с поворотами и остановками | 1 | 1 | 2 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 3.8 | Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона | 2 | 2 | 4 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 3.9 | Гонки роботов | 2 | 2 | 4 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 3.10 | Гонки с препятствиями | 2 | 2 | 4 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 3.11 | Основы шагающего механизма | 2 | 2 | 4 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 3.12 | Сборка шагающего робота | 2 | 2 | 4 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 3.13 | Изучение правил робофутбола | | 2 | 2 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 3.14 | Футбол роботов | 2 | 6 | 8 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 3.15 | Управляемый кегельринг | 2 | 6 | 8 | Практическое задание | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 3.16 | Свободное конструирование. | 6 | 8 | 14 | Творческий проект | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| 3.17 | Заключительное занятие. Подведение итогов. Защита проектов «Чудо-робот» | 2 | 4 | 6 | | Конструктор Lego MindStorms EV3, ноутбук |
| | Итого | 30 | 46 | 76 | | |

Содержание учебного плана (1 модуль).

| № п/п | Название темы | Содержание темы |
|----------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Основы механики | |
| 1.1 | Вводное занятие. Мотор и ось. Техника безопасности. | Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору. Разработка простейшей модели с использованием мотора – модель «Обезьяна на турнике». Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели. |
| 1.2 | Сборка безмоторной колёсной тележки | Изучение основ инерции. Движения по прямой. На занятии можно предложить детям самостоятельно собрать колёсную тележку и устроить небольшое состязание по запуску созданных моделей. |
| 1.3 | Способы передачи вращательного движения. | Занятие направленное на разъяснение способов передачи вращательного движения (шестерни, колеса и т.п.) сборка демонстрационных моделей. |
| 1.4 | Редукция. Понятия редуктор и мультипликатор | Изучение редукции. Расчёт редукции. Реализация моделей. |
| 1.5 | Запуск волчка с редуктором и без. | Изготовление волчка из конструктора Lego. Сравнение скорости и времени вращения волчка с использованием редуктора и без. |
| 1.6 | Рычажные механизмы. Изготовление качелей. | Разъяснение основ механического движения. Изготовление различных видов качелей, рычажных механизмов. |
| 1.7 | Зубчатые колеса. | Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору. Разработка простейшей модели с использованием мотора – модель «Обезьяна на турнике». Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели. |
| 1.8 | Коронное зубчатое колесо. | Знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами. Разработка модели «Рычащий лев» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели. |

| | | |
|------|------------------------------|---|
| 1.9 | Шкивы и ремни. | Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи. Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний. Разработка модели «Голодный аллигатор» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели. |
| 1.10 | Червячная зубчатая передача. | Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Прогнозирование результатов различных испытаний. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо. |
| 1.11 | Кулачковый механизм | Знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний. Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: разработка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука. Закрепление умения использования кулачкового механизма в ходе разработки моделей «Трамбовщик» и «Качелька». Заполнение технических паспортов |
| 1.12 | Датчик расстояния | Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели. Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дальше». Дополнение технических паспортов моделей. |
| 1.13 | Датчик наклона | Знакомство с датчиком наклона. Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, заполнение таблицы. Разработка моделей с использованием датчика наклона: «Самолет», «Умный дом: автоматическая штора». Заполнение технических паспортов моделей. |
| 1.14 | Алгоритм. | Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с понятием исполнителя. Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение. |
| 1.15 | Блок "Цикл". | Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока Цикл со Входом и без него. Разработка модели «Карусель», разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением модели. Заполнение технического паспорта мод |
| 1.16 | Блок "Прибавить к экрану". | Знакомство с блоком «Прибавить к экрану», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка программы «Плейлист». Модификация модели «Карусель» с изменение мощности мотора и применением блока «прибавить к экрану» |

| | | |
|------|---------------------------|--|
| 1.17 | Блок "Вычесть из Экрана". | Знакомство с блоком «Вычесть из экрана», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка модели «Ракета». Заполнение технического паспорта модели. |
| | | |

Содержание учебного плана (2 модуль).

| № п/п | Название темы | Содержание темы |
|----------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 3 | Базовая механика | |
| 3.1 | Вводное занятие. Повторение пройденного | Повторение различных механических соединений. Повторение инерционных систем. Повторение редукции. |
| 3.2 | Моторизированная катапульта | Изготовление катапульти с моторчиком. Запуск катапульти можно сделать с кнопки. |
| 3.3 | Измерение показаний датчиков с помощью блока управления EV3 | Изучение функционала блока EV3. Калибровка датчиков. https://www.youtube.com/watch?v=1_pg61ePxnU |
| 3.4 | Программирование робота без использования компьютера | Программирование нескольких моторов с помощью блока управления. Решение задач. https://www.youtube.com/watch?v=UN2KLpiMDyI |
| 3.5 | Сборка робота «Пятиминутка» | Изучение конструкции стандартного робота «Пятиминутка». https://www.youtube.com/watch?v=HsLqiShzP0k |
| 3.6 | Программирование робота движение по прямой | Программирование робота с помощью блока управления, движение по прямой. |
| 3.7 | Движение робота с поворотами и остановками | Продолжение изучения движения роботов. Программирование движения по различным траекториям. |
| 3.8 | Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона | Обучение управлению роботом. https://www.youtube.com/watch?v=ONnmI7NH2iw |
| 3.9 | Гонки роботов | Сборка роботов «Пятиминуток». Соревновательные заезды. |
| 3.10 | Гонки с препятствиями | Сборка собственной колесной платформы для преодоления пути с препятствиями. Соревновательные заезды. |
| 3.11 | Основы шагающего механизма | Разборка примеров механических движений шагающих механизмов. |
| 3.12 | Сборка шагающего робота | Сборка простейшего шагающего робота. https://www.youtube.com/watch?v=TN7B_3dEnfQ |
| 3.13 | Изучение правил робофутбола | Знакомство с робофутболом. https://wroboto.ru/rules/football/ https://www.youtube.com/watch?v=YREkdYw7dzE |
| 3.14 | Футбол роботов | Сборка роботов для робофутбола. Тестовые игры. |
| 3.15 | Управляемый кегельринг | Сборка роботов для управляемого кегельринга. https://www.youtube.com/watch?v=Mh6L0sPsrTM |
| 3.16 | Свободное конструирование. | Творческое задание. Сборка роботов на любую выбранную тему. |
| 3,17 | Итоговое занятие. | Творческая проектная работа по итогам года. Защита |

ГОДОВОЙ КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА 2022-2023 УЧЕБНЫЙ ГОД

| | |
|---|--|
| Возраст учащихся | 13 – 17 лет |
| Начало учебного года | 10 сентября (с 01 по 09 сентября – комплектование учебных групп) |
| Продолжительность учебного года | 36 недель |
| Количество учебных дней | 72 дня (2 раза в неделю) |
| Количество часов | 144 часа (по 2 часа занятие) |
| Начало учебных занятий | Согласно расписанию занятий |
| Окончание учебных занятий | Согласно расписанию занятий |
| Продолжительность занятия и перерывов между ними | 45 минут с перерывом 10 минут учащиеся с ОВЗ 30 минут |
| Продолжительность занятия с использованием дистанционных технологий | 30 минут |
| Окончание учебного года | 31 мая |

II. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарный учебный график (1 модуль)

Место проведения: _____

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

| № | № п/п | Тема занятий | Кол-во часов | Форма занятия | Форма контроля | Дата планируемая (число, месяц) | Дата фактическая (число, месяц) | Причина изменения даты |
|---|-------|---|--------------|---------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1 | | Основы механики | 48 | | | | | |
| | 1.1 | Вводное занятие. Мотор и ось. Техника безопасности. | 2 | теория | Устный опрос | | | |
| | 1.2 | Сборка безмоторной колёсной тележки. | 2 | практика | Практическое задание | | | |
| | 1.3 | Способы передачи вращательного движения. | 2 | практика | Практическое задание | | | |
| | 1.4 | Редукция. Понятия редуктор и мультипликатор | 4 | практика | Практическое задание | | | |
| | 1.5 | Запуск волчка с редуктором и без. | 4 | практика | Практическое задание | | | |
| | 1.6 | Зубчатые колеса. | 4 | практика | Устный опрос | | | |
| | 1.7 | Коронное зубчатое колесо. | 4 | практика | Устный опрос | | | |
| | 1.8 | Шкивы и ремни. | 2 | практика | Практическое задание | | | |
| | 1.9 | Червячная зубчатая передача. | 4 | практика | Устный опрос | | | |
| | 1.10 | Кулачковый механизм | 4 | практика | Практическое | | | |

| | | | | | | | | |
|----------|------------|----------------------------|-----------|----------|----------------------|--|--|--|
| | | | | | здание | | | |
| | 1.11 | Кулачковый механизм | 4 | практика | Практическое задание | | | |
| | 1.12 | Датчик расстояния | 6 | практика | Практическое задание | | | |
| | 1.13 | Датчик наклона | 6 | практика | Практическое задание | | | |
| 2 | 2.1 | Я программирую | 20 | | | | | |
| | 2.2 | Алгоритм. | 5 | практика | Беседа | | | |
| | 2.3 | Блок "Цикл". | 5 | практика | Практическое задание | | | |
| | 2.4 | Блок "Прибавить к экрану". | 5 | практика | Практическое задание | | | |
| | 2.5 | Блок "Вычесть из Экрана". | 5 | практика | Практическое задание | | | |

Календарный учебный график (2 модуль)

Место проведения: _____

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

| № | № п/п | Тема занятий | Кол-во часов | Форма занятия | Форма контроля | Дата планируемая (число, месяц) | Дата фактическая (число, месяц) | Причина изменения даты |
|----------|-------|---|--------------|---------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 3 | | Базовая механика | 76 | | | | | |
| | 3.1 | Вводное занятие. Повторение пройденного | 2 | теория | Устный опрос | | | |
| | 3.2 | Моторизированная катапульта | 4 | практика | Практическое задание | | | |
| | 3.3 | Измерение показаний датчиков с помощью блока управления EV3 | 4 | практика | Практическое задание | | | |
| | 3.4 | Программирование робота без использования компьютера | 2 | практика | Практическое задание | | | |
| | 3.5 | Сборка робота «Пятиминутка» | 2 | практика | Практическое задание | | | |
| | 3.6 | Программирование робота движение по прямой | 2 | практика | Практическое задание | | | |
| | 3.7 | Движение робота с поворотами и остановками | 2 | практика | Практическое задание | | | |
| | 3.8 | Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона | 4 | практика | Практическое задание | | | |

| | | | | | | | | |
|--|------|--|----|----------|----------------------|--|--|--|
| | 3.9 | Гонки роботов | 4 | практика | Практическое задание | | | |
| | 3.10 | Гонки с препятствиями | 4 | практика | Практическое задание | | | |
| | 3.11 | Основы шагающего механизма | 4 | практика | Практическое задание | | | |
| | 3.12 | Сборка шагающего робота | 4 | практика | Практическое задание | | | |
| | 3.13 | Изучение правил робофутбола | 2 | практика | Практическое задание | | | |
| | 3.14 | Футбол роботов | 8 | практика | Практическое задание | | | |
| | 3.15 | Управляемый кегельринг | 8 | практика | Практическое задание | | | |
| | 3.16 | Свободное конструирование. | 14 | практика | Творческий проект | | | |
| | 3.17 | Заключительное занятие. Подведение итогов. | 6 | практика | | | | |

2.2. Условия реализации программы.

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материально-технического обеспечения.

Рекомендованные требования к педагогическому составу:

- Среднее профессиональное педагогическое с техническим уклоном (техническое) или высшее педагогическое (техническое) образование по направлениям (информатика, математика, физика, администрирование информационных систем, компьютерная безопасность, радиоэлектроника).
- Опыт работы с робототехническими платформами Lego MindStorms EV3;
- Навыки преподавания в режиме проектной деятельности.

Материально – техническое обеспечение:

- Помещение, соответствующее СанПин, с высотой потолка не менее 2,5 м.;
- рабочие столы, стулья;
- шкафы стеллажи для разрабатываемых и готовых прототипов проекта;
- комплекты программируемых конструкторов «Lego MindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся);
- аккумуляторы и зарядные устройства;
- другие расходные материалы для проектной деятельности;
- комплект полей (Большая линия S-ка, кегельринг, линия профи);
- (рекомендуется) оснащение компьютерами обучающихся, с доступом в интернет (из расчета 1 человек – 1 компьютер);
- (рекомендуется) оснащение оборудованием для демонстрации (проектор, мультимедийная доска).
- для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.)

Состав группы:

Группа обучающихся состоит из **8-10 человек**. Данное количество обусловлено спецификой образовательного процесса.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

Критерии оценки результативности обучения:

- теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- практической подготовки обучающихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- развития обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе;
- качество реализации и уровень проработанности проекта реализуемый обучающимися (в соответствии с возрастными особенностями).

2.3 Формы аттестации

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. **Формы контроля:** Устный опрос, практическая работа.

2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. **Формы контроля:** тестирование, беседа, устный опрос.

Для отслеживания **результативности реализации образовательной программы** возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы **компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.**

2.4 Методические материалы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, (экранное видео -записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Интернет-ресурсы:

1. Правила соревнований:
<http://robolymp.ru/season-2019/training/resources/>
2. Информационно методические материалы:
<https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html>
3. Методика формирования детского коллектива:
<https://infourok.ru/formirovanie-detskogo-kollektiva-mladshih-shkolnikov-2237855.html>
4. Методика преподавания робототехники:
www.239.ru/userfiles/file/Program_methodology_239.doc

Список литературы

для детей и родителей

1. Йошихито Исогава. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3
2. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
3. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.

4. Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований. Танковый роботлон.
5. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013-319 с.
7. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.

для педагога

1. Елисеев Д. Цифровая электроника
<https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
2. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
3. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
4. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
5. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.
6. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03-001375-X.
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 с.

Приложение

(Пример тестового задания для детей)

Вопросы:

1. Напишите виды датчиков конструктора EV 3.
2. Напишите обозначение входных портов для подключения датчиков.
3. Напишите обозначение выходных портов для подключения двигателей, как они обозначены на блоке EV3.
4. С помощью чего можно управлять роботом EV3?
5. Какова максимальная мощность двигателей EV3?
6. Какой источник питания можно использовать для контроллера EV3?
7. Какой датчик определяет расстояние до объекта?
8. Какой датчик может определить черную линию?
9. На какую кнопку нужно нажать, чтобы запустить робота?

Ответы:

1. датчик касания, датчик цвета, гироскоп, инфракрасный датчик, ультразвуковой датчик, датчик оборотов колеса в моторе*;
2. 1, 2, 3, 4;
3. A, B, C, D;
4. Инфракрасный пульт, приложение на смартфоне/планшете.
5. 100.
6. Аккумулятор и/или 6 батареек.
7. Ультразвуковой датчик.
8. Датчик цвета.
9. На центральную или Run.