

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА
АДМИНИСТРАЦИИ БАХЧИСАРАЙСКОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

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

ОДОБРЕНО
педагогическим советом
протокол № 1
от « 26 » 08 2022 год



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «СОШ №1 им. Вицина И.П.»
Б.Р. РК

Г.В. Голдаева
2022 год
Т.В. Локтионова
2022 год

МБОУ "
СОШ №1
ИМ.
ВИЦИНА
И.П."

Подписан: МБОУ "СОШ №1 ИМ. ВИЦИНА И.П."
ОП: ИНН ЮЛ-9104004454,
ОЮ: ИНН ЮЛ-9104004454-910401001,
ОП: ИНН ЮЛ-9104004454-910401001,
ИНН-910404278884, СНИЛС-18177300095,
ОГРН-1159102042131, Т-Директор, О-МБОУ "
СОШ №1 ИМ. ВИЦИНА И.П.", STREET-УЛ
ЛЕНИНА, ДОМ 99, L-Вилно, S-91 Республика
Крым, O-РД, O-Татьяна Валериевна,
SN-Голдаева, CN-МБОУ "СОШ №1 ИМ.
ВИЦИНА И.П."
Основание: Я являюсь автором этого документа
Местоположение: место подписания
Дата: 2022.10.14 09:00:33-03:00
Foxit Reader Версия: 10.1.1

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ»

Направленность: техническое

Срок реализации программы: 1 год

Вид программы: модифицированная

Уровень: стартовый

Возраст обучающихся: 12 - 17 лет

Составитель:

Милосердов Павел Геннадиевич,

педагог дополнительного образования

творческого объединения «Робототехника»

г.Бахчисарай,
2022 г.

РАЗДЕЛ №1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современный уровень развития науки и техники способствуют тому, что человек нуждается в больших знаниях и умениях. Для их получения требуется новые области знаний на тех этапах, на которых ранее это было невозможно. В нашем очень быстро развивающемся мире робототехника играет огромнейшую роль. Сегодня существует масса роботов начиная с тех, которые производят в обычной промышленности, для выполнения различных механических задач, поисково-спасательных роботов, которые спасают жизни людей, ползая под обломками разрушенных строений, до межпланетарных роботов-исследователей, которые зондируют просторы бесконечного космоса. Вполне логичным можно считать тот факт, что некоторые роботы стали активно применяться в образовательном процессе. Они были разработаны на основе конструктора «Прикладная робототехника» и новейших технологий в области.

В основе разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника для начинающих» лежит следующая **нормативно-правовая база**:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. №474 «О национальных целях развития России до 2030 года»;
- Национальный проект «Образование» - ПАСПОРТ утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. № 678-р;

– Федеральный проект «Успех каждого ребенка» - ПРИЛОЖЕНИЕ к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3;

– Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

– Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

– Письмо Министерства образования и науки РФ от 29.03.2016 №ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»;

– Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 20.02.2019 № ТС – 551/07 «О сопровождении образования обучающихся с ОВЗ и инвалидностью»;

– «Об образовании в Республике Крым»: закон Республики Крым от 06.07.2015 № 131-ЗРК/2015;

– Устав Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования детей» Бахчисарайского района Республики Крым;

– Положение о разработке и утверждении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного

образования «Центр дополнительного образования детей» Бахчисарайского района Республики Крым.

Направленность программы - техническая. Программа ориентирована на развитие технических способностей, учащихся в области робототехники и программирования. Основой данной программы является активное привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств на базе конструктора «Прикладная робототехника».

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

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

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

Новизна программы заключается в современном актуальном подходе к проведению обучающего курса с помощью новейших технологий робототехники – образовательного набора «Прикладная робототехника», углубленного изучения алгоритмов для лучшего понимания принципов программирования роботов.

Данная программа позволяет детям, начиная со среднего школьного возраста, более глубоко познакомиться с базовыми

принципами робототехники и в процессе практических занятий получить конструкторские навыки и научиться решать поставленные задачи, раскладывая их на более простые и составляя необходимые для их реализации алгоритмы.

Отличительной особенностью программы от уже существующих в данной области является применение современного подхода к проведению обучающего курса с помощью новейших технологий – конструктора «Прикладная робототехника», а также разбор на занятиях с обучающимися этапов подготовки к наиболее важным соревнованиям по робототехнике, проводимых в России и за рубежом. Кроме этого, на занятиях используется большое количество технических и алгоритмических заданий, способствующих разработке наиболее эффективных алгоритмов прохода по линиям всевозможных типов. Программа курса «Робототехника для начинающих» включает в себя материал, необходимый для получения и систематизации знаний о робототехнике.

Программа «Робототехника для начинающих» реализуется с обучающимися средней школы по сетевой форме обучения на базе МБОУ «СОШ №1 им. Вилина И.П.» Бахчисарайского района Республики Крым, выступающей в качестве ресурсоснабжающей организации, т.е. предоставляющей учебный кабинет с мебелью и техническим оборудованием для проведения занятий с обучающимися.

Педагогическая целесообразность

Данный курс рассчитан на обучающихся, которые хотели бы овладеть базовыми знаниями по робототехнике и навыками проектирования роботов на базе образовательного набора «Прикладная робототехника».

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

Программа отличается удачным сочетанием нескольких факторов:

- актуальность поставленных задач;
- высокая социальная обусловленность;
- продуктивная личностная ориентация обучающихся;
- опережающее знакомство с первоначальными знаниями по черчению, информатике и физике, направленное на развитие творческого мышления;

- наличие оценочно-результативного блока, позволяющего оценить эффективность программы, уровень развития ребенка;
- профориентация обучающихся;
- использование на занятиях новейших компьютерных технологий и оборудования.

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

Педагог стремится к индивидуальному подходу в процессе обучения. Им создаются условия для дифференциации и индивидуализации обучения в соответствии с творческими способностями, одаренностью, возрастом, психофизическими особенностями, состоянием здоровья обучающихся.

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

Характеристика контингента обучающихся

Данная возрастная категория характеризуется тем, что здесь главная деятельность – общение со сверстниками; ведущие виды деятельности – учебная, общественно-организационная, спортивная, творческая, трудовая. Подросток приобретает социальный, трудовой опыт, а также познаёт себя в системе моральных, эстетических общественных отношений. Д.И. Фельдштейн в своих исследованиях обнаружил, что повышение самопознания зависит от того, что происходит замена общей позиции «Я по отношению к обществу» на две, следующие друг за другом позиции «Я в обществе» и «Я и общество». Также он выделяет следующие стадии подросткового периода:

- локально-капризную – проявляется потребность в признании взрослых;
- «право-значимую» – обусловленная потребностью в социальном признании, которая обнаруживается в речевой форме «я тоже имею право, я могу, я должен»;

Как выстраивать деятельность:

- принимать во внимание интересы к различным видам деятельности, представителям другого пола и общению с ними;
- учитывать обостренное чувство собственного достоинства, чувства симпатии и антипатии;
- достигать четкого понимания детьми целей их деятельности, а также активизировать психологические механизмы стимулирования;
- поддерживать в подростке позицию его исключительности, что может усиливать познавательную мотивацию;

- содержание учебной деятельности должно вводиться в современные условия общественно-экономических и социально-бытовых отношений.

Объем и срок освоения программы. Общее количество учебных часов, необходимых для освоения программы, составляет 72 часа. Срок реализации программы – 1 год. Продолжительность обучения по программе - 36 недель, период обучения - с сентября по май.

Уровень программы – ознакомительный (стартовый).

Содержание программы предоставляет обучающимся возможность приобрести стартовый минимум знаний, умений и навыков:

- основные принципы робототехники;
- аппаратное и программное обеспечение наборов «Прикладная робототехника»;
- систему команд робота. Анализ алгоритмов действий роботов;
- понятия алгоритма;
- методы решения конструкторских задач;
- примеры роботизированных систем;
- способы реализации автопилота;
- одномерные и двумерные массивы;
- программное управление самодвижущимся роботом;
- сборка автономных движущихся роботов по инструкции;
- разработка и создание программы для отображения графической информации на экране робота;
- реализация алгоритмов «следование вдоль линии», «автопилот», «сигналы парктроника»;
- составление алгоритма и программы по управлению исполнителями;
- проведение экспериментов и исследований;
- испытание механизма робота, осуществление отладки программы управления роботом;
- применение навыков работы с современными компьютерными технологиями для решения реальных профессиональных задач.

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

Особенности организации образовательного процесса - разновозрастные группы. Состав группы постоянный. Программа предусматривает 2 вида занятий: теоретические занятия и практические

занятия. В обучении применяется групповая форма с индивидуальным подходом, включающая обучение в малых группах.

Режим занятий, периодичность и продолжительность.
Реализация программы планируется в 4 группах по 1 занятию в неделю продолжительностью 2 академических часа с перерывом в 15 минут.

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

1 группа – суббота, 09:00 - 10:45, перерыв 15 минут.

2 группа – суббота, 11:00 - 12:45, перерыв 15 минут.

3 группа – суббота, 13:00 - 14:45, перерыв 15 минут.

4 группа – суббота, 15:00 - 16:45, перерыв 15 минут.

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

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

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

Допускается изменение расписания занятий в течение года по объективным причинам.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы - обучение проектированию и созданию роботов на базе образовательного набора «Прикладная робототехника», знакомство с основами алгоритмизации и программирования в визуальной среде Arduino для дальнейшего их применения на практике.

Задачи программы:

образовательные:

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

метапредметные:

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

личностные:

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

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОГРАММЫ

Профессиональное решение воспитательных задач посредством организации коллективной творческой деятельности обучающихся, работа в парах, индивидуальная работа, привлекают обучающихся к постановке общей и частной (лично значимой) целей в процессе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника для начинающих». Занятия-лекции, занятия - проекты, конкурсы, фестивали, экскурсии, творческие мастерские, занятия самостоятельной творческой работой прочно вошли в методическую систему работы автора программы. На занятиях по робототехнике создаются благоприятные психолого- педагогические

условия для развития личности каждого ученика посредством использования здоровьесберегающих технологий и создания ситуации успеха для ребенка.

Модели роботов, созданные в результате конструирования, моделирования и программирования используются для публичной презентации и выступлениях перед родителями, ученической аудиторией, для участия в конкурсах, фестивалях. Благоприятный микроклимат с использованием проектной технологии позволяет каждому ребенку проявлять себя в качестве субъекта обучения:

- высказывать своё мнение, аргументируя его;
- принимать точку зрения другого;
- вступать в деловую дискуссию;
- обмениваться практическим опытом; поддерживать друг друга;
- оценивать себя и других.

Важнейшим направлением в воспитательной работе является формирование базовых ценностей, которое направлено на обеспечение модернизации и развитие системы образования Республики Крым и Бахчисарайского района в частности с целью популяризации робототехники.

Занятия детей техническим творчеством, предоставляют ребенку условия для развития, удовлетворения своих потребностей через деятельность и общение. Техническое творчество - это та сфера, где социализация происходит в комфортных условиях, в атмосфере взаимопонимания и дружбы.

Первостепенная задача педагога – сформировать положительную мотивацию трудовой деятельности, заинтересовать обучающегося («хочу сделать»), вселить уверенность «могу сделать» и помочь довести работу до конца – «я сделал!». На занятиях при работе с конструктором обучающиеся работают в паре или командах, таким образом воспитанники имеют возможность экспериментировать при создании моделей, обсуждать идеи, возникающие во время работы, воплощать их в постройке, планировать их усовершенствование и т.д. Совместная и индивидуальная творческо-продуктивная деятельность способствует созданию ситуации успеха, что повышает самооценку ребёнка, а умение действовать самостоятельно формирует чувство уверенности в себе и своих силах.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику	2	2	---	входящее тестирование
2	Электрические цепи	8	2	6	комплексная работа
3	Управление микроконтроллером. Программирование	10	4	6	комплексная работа
4	Работа с модулями	12	4	8	комплексная работа
5	Двигатели и работа с ними.	12	4	8	комплексная работа
6	Управление мобильной платформой	20	8	12	комплексная работа
7	Манипулятор	6	2	4	комплексная работа
8	Итоговое занятие	2	---	2	комплексная работа, презентация
		72	26	46	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в робототехнику - 2 часа.

Теория: Понятия: исполнитель, управление, сигнал, обратная связь, компьютер и микроконтроллер - устройства управления, программное управление, алгоритм, программа, отладка и запуск программы, датчик. Алгоритмический язык. Знакомство со средой программирования Arduino. Техника безопасности.

Формы аттестации/ контроля: Входящее тестирование.

Раздел 2. Электрические цепи – 8 часов.

Теория: Основные понятия и определения электрических величин. Электрическая цепь. Основные элементы цепи. Нагрузка. Резистор. Делитель напряжения. Светодиод. Конденсатор. Постоянный и переменный ток. Конденсатор и его включение. Диоды, виды и включение. Светодиоды. Сигнал. Шум. Защита от помех.

Практика: Сборка электрической цепи. Чтение схем. Определение электрических характеристик цепи. Работа по сборке делителя напряжения. Использование конденсаторов и диодов в цепях. Сборка

простой мигалки на аналоговой микросхеме либо микроконтроллере (с готовой программой).

Формы аттестации/ контроля: Комплексная работа.

Раздел 3. Управление микроконтроллером. Программирование - 10 часов.

Теория: Arduino IDE и язык wiring/processing. Логика. Структура программы. Порты ввода/вывода. Ветвления. Циклы. Сложные логические условия.

Практика: Написание программ управления портами ввода/вывода. Работа с светодиодной сборкой (отдельными светодиодами). Работа с потенциометрами и ручное управление светодиодом(ами). Работа с кнопкой. Работа по устранению дребезга контактов. Управление режимами зажигания светодиодов при помощи циклов и сложных логических условий.

Формы аттестации/ контроля: Комплексная работа.

Раздел 4. Работа с модулями - 12 часов.

Теория: Семисегментный индикатор. Пьезодинамик и создание синтезатора. Обмен данными с ПК по протоколу UART. Управление LCD дисплеем. Термометр.

Практика: Управление семисегментным индикатором. Написание программ по работе с пьезодинамиком. Создание синтезатора. Обмен данными с ПК. Написание программ для вывода информации на LCD Дисплей. Термометр, работа с термодатчиком.

Формы аттестации/ контроля: Комплексная работа.

Раздел 5. Двигатели и работа с ними - 12 часов.

Теория: Двигатель постоянного тока. Сервопривод. Шаговый двигатель. Управление двигателями платформы. Программирование различных способов движения.

Практика: Подключение различных двигателей к контроллеру и написание программ для управления ими. Написание простых программ движения моторизированной платформы.

Формы аттестации/ контроля: Комплексная работа.

Раздел 6. Управление мобильной платформой - 20 часов.

Теория: Управление по ИК каналу. Управление по Bluetooth. Датчик линии. Концевой датчик. Ультразвуковой датчик расстояния. ПИД регулятор.

Практика: Реализация программ управления платформой при помощи каналов ИК и Bluetooth. Автоматическое движение робота по данным с датчиков. Разработка программ движения по линии,

распознавания разветвлений линии, детектирования преград на пути и их обхода. Программная реализация ПИД регулятора и подбор оптимальных коэффициентов. Программирование автоматического подбора коэффициентов.

Формы аттестации/ контроля. Комплексная работа.

Раздел 7. Манипулятор - 6 часов.

Теория: Манипулятор и его предназначение. Вида манипуляторов. Управление сервомотором.

Практика: Программирование управления сервомотором манипулятора. Написание программ взаимодействия с объектами при помощи манипулятора. Написание программ следования по линии и взаимодействия с встретившимися объектами.

Формы аттестации/ контроля. Комплексная работа.

Раздел 8. Итоговое занятие - 2 часа.

Практика: Итоговая аттестация. Краткое повторение пройденного материала в устной форме.

Формы аттестации/ контроля. Комплексная работа. Презентация.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

- обучающиеся мотивированы на достижение результатов, на успешность и способны к дальнейшему саморазвитию;
- сформированность гражданской позиции личности ребенка;
- у обучающихся сформирована способность к объективной самооценке и самореализации, чувство собственного достоинства, самоуважения;
- уважительное отношение между членами коллектива в совместной творческой деятельности;
- умение совместно обучаться в рамках одного коллектива, распределяя обязанности в своей команде;
- приобретены коммуникативные навыки, которые обеспечивают способность обучающихся к дальнейшему усвоению новых знаний и умений, личностному самоопределению.

Метапредметные результаты:

- развиты мыслительные операции: анализ, синтез, обобщения, сравнения, конкретизация; алгоритмическое и логическое мышление, устная и письменная речь, память, внимание, фантазия;
- развиты элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развит глазомер, творческая смекалка, быстрота реакции;
- обучающиеся ориентированы на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования;
- обучающиеся приобрели способности программировать;
- обучающиеся приобрели навыки коллективного труда;
- обучающиеся научились организации разработок научно-технологических проектов.
- обучающиеся умеют оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекцию либо продукта, либо замысла.

Предметные результаты:

К концу освоения программы «Робототехника для начинающих» обучающиеся должны **знать:**

- основные принципы робототехники;
- аппаратное и программное обеспечение;
- систему команд робота. Анализ алгоритмов действий роботов;
- программные блоки. Графическое отображение информации;
- устройство роботов на базе конструктора «Прикладная робототехника»;
- понятия алгоритма;

- алгоритмы езды робота с использованием ветвлений, циклы, ветвления;
- методы решения конструкторских задач;
- простые и составные условия;
- примеры роботизированных систем;
- способы реализации автопилота;
- простые и сложные высказывания;
- константы и переменные;
- одномерные и двумерные массивы;
- программное управление самодвижущимся роботом.

По окончании обучения обучающиеся должны **уметь:**

- применить теоретические знания на практике;
- собирать автономных движущихся роботов по инструкции;
- создавать алгоритм реакции на светофор;
- реализовывать алгоритмы «следование вдоль линии», «автопилот», «сигналы парктроника»;
- применять сочетания нескольких датчиков для запуска программы;
- применять полученные навыки программирования для создания программы движения по маршруту;
- использовать блок операций над массивами, блок переменных для хранения информации;
- составлять алгоритмы и программы по управлению исполнителями;
- проводить эксперименты и исследования;
- испытывать механизм робота, осуществлять отладку программы управления роботом;
- применить навыки работы с современными компьютерными технологиями для решения реальных профессиональных задач;
- применять навыки самостоятельной и коллективной работы;
- оценивать объёмную и вычислительную сложность представленных алгоритмов;
- создавать и защищать индивидуальные и командные проекты.

РАЗДЕЛ №2.
КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
УСЛОВИЙ

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Группа 1

Срок реализации	Всего учебных недель	Кол-во часов в неделю	Кол-во учебных часов	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения
1 год	36	2	72	15 сентября 2022	31 мая 2023

Режим занятий	Каникулы
1 раза в неделю по 2 академических часа суббота - 9:00-10:45, перерыв 15 минут.	01 июня 2023 – 14 сентября 2023

2 группа

Срок реализации	Всего учебных недель	Кол-во часов в неделю	Кол-во учебных часов	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения
1 год	36	2	72	15 сентября 2022	31 мая 2023

Режим занятий	Каникулы
1 раз в неделю по 2 академических часа суббота - 11:00-12:45, перерыв 15 минут.	01 июня 2023 – 14 сентября 2023

3 группа

Срок реализации	Всего учебных недель	Кол-во часов в неделю	Кол-во учебных часов	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения
1 год	36	2	72	15 сентября 2022	31 мая 2023

Режим занятий	Каникулы
1 раз в неделю по 2 академических часа суббота - 13:00-14:45, перерыв 15 минут.	01 июня 2023 – 14 сентября 2023

4 группа

Срок реализации	Всего учебных недель	Кол-во часов в неделю	Кол-во учебных часов	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения
1 год	36	2	72	15 сентября 2022	31 мая 2023

Режим занятий	Каникулы
1 раз в неделю по 2 академических часа суббота - 15:00-16:45, перерыв 15 минут.	01 июня 2023 – 14 сентября 2023

ата
чания
чения
мая
2023

оя 2023

ата
чания
чения
мая
2023

оя 2023

ата
чания
чения
мая
2023

оя 2023

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

- Ноутбук
- Набор «Прикладная робототехника»
- Набор для конструирования моделей и узлов
- Набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии)
- Набор для конструирования моделей и узлов (пневматика)
- Аккумуляторная батарея
- Электромотор
- Датчик измерения расстояния

Учебный кабинет с партами и стульями, соответствующий требованиям СанПиН, рассчитанный на размещение не менее 20 обучающихся.

Информационное обеспечение

1. Профессиональная и дополнительная литература для педагога, обучающихся, родителей;
2. Наличие аудио-, видео-, фотоматериалов, интернет-источников, плакатов, чертежей, технических рисунков.
3. Интернет-ресурсы по конструированию и робототехнике.

Кадровое обеспечение

Педагогическая деятельность по реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника для начинающих» осуществляется педагогом, имеющим высшее образование, отвечающим квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональным стандартам. Педагог, реализующий программу, регулярно проходит курсы повышения квалификации, занимается самообразованием в области робототехники.

Методическое обеспечение

Программа реализуется в очной форме, при необходимости – с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Форма организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая, индивидуально-групповая.

Формы организации учебного занятия: беседы, лекции, практическая работа. Каждое занятие включает теоретическую часть и практическое выполнение задания. Теоретические сведения — это объяснение нового материала, информация познавательного и теоретического материала по разделам программы. Практические

работы включают разработку алгоритмов и программ для самодвижущихся автономных роботов.

Программа подразумевает использование различных педагогических технологий:

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

- *дифференцированного обучения* - используется метод индивидуального обучения;

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

- *развивающего обучения* - обучающиеся вовлекаются в различные виды деятельности;

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

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

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

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

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

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

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

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

- репродуктивный (обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности);

- частично-поисковый (участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом);

- исследовательский (самостоятельная работа обучающихся).

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

Дидактическое обеспечение программы располагает широким набором материалов и включает:

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

Алгоритм учебного занятия

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

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

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

- тестировании;
- самостоятельных работах;
- комплексных работах;
- педагогическом наблюдении;
- индивидуальных исследовательских работах.

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

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

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

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

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

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

Список рекомендованной литературы для учащихся:

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

Интернет-источники:

1. Центр робототехники Президентского ФМЛ №239 239.ru/robot
2. Российская ассоциация образовательной робототехники raor.ru
3. Лаборатория робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея railab.ru
4. Российский сайт, посвященный подготовке к состязаниям WRO robolymp.ru
5. Российский сайт, посвященный подготовке к состязаниям WRO до 2014 г. wroboto.ru
6. Информационный сайт, посвященный робототехнике myrobot.ru

7. Ежегодный международный чемпионат по робототехнике в Австрии robotchallenge.org

8. Информационный сайт «Занимательная робототехника» edurobots.ru

9. Информационный сайт ROBOGEEK robogeek.ru

10. Официальный Российский сайт RoboCup robocuprussiaopen.ru

11. Ежегодный Всероссийский робототехнический фестиваль «Робофест» robofest.ru

12. Сайт Ассоциации Спортивной Робототехники rus-robots.ru

13. Онлайн курс С.А. Филиппова «Основы робототехники» на образовательном портале Roboed.Academy roboed.academy/courses/basicrobotics

14. Базовый курс по робототехнике на языке Robolab (для детей)

lektorium.tv/mooc2/27788

15. Онлайн-курс повышения квалификации учителей «Основы робототехники» lektorium.tv/mooc2/26302

16. Инженерный робототехнический центр Губернаторского ФМЛ №30 www.robot30.ru

17. SERVODROID - Центр робототехники для начинающих www.servodroid.ru

18. appliedrobotics.ru – Сайт ООО «Прикладная робототехника»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Входное тестирование

Входная диагностика. Производится в начале учебного года. Показывает осознанность выбора направления деятельности. Анализ диагностирования результатов позволяет выявить проблемы и прогнозировать процесс обучения.

При обработке входной диагностики педагог подсчитывает сумму баллов:

- А-3 балла
- Б-2 балла
- В -1 балл

Полученный результат (без дополнительного вопроса):

12-10 баллов - ребенок сделал осмысленный выбор, он знает, чем будет заниматься.

9-7 баллов - ребёнок имеет некоторое представление о направлении объединения.

6-4 балла - ребёнок в объединение попал случайно, и понадобятся дополнительные действия, чтобы заинтересовать его.

Диагностика результатов всей группы показывает общий уровень детей, становится понятно, на что обратить особое внимание и как для этого лучше строить процесс обучения.

1. Знаешь, ли ты чем занимаются в этом кружке?

- А. Да, знаю
- Б. Немного
- С. Нет, не знаю

2. Умеешь ли ты уже что-то делать в этой области?

- А. Да, умею
- Б. Немного
- С. Нет, не умею

3. Чего ты ожидаешь от обучения?

- А. Многому научиться
- Б. Что-то свое
- С. Не знаю

4. Почему ты пришел именно в это объединение?

- А. Самому захотелось
- Б. Родители посоветовали
- С. За компанию с другом

5. Участвовал ли ты в каких-нибудь мероприятиях (занятиях, мастер-классах, конкурсах) по робототехнике?

- А. Да.
- Б. Нет, но хотел бы участвовать.

С. Нет.

Требования к комплексной работе

Необходимо собрать модель из конструктора по определённой теме, которая будет озвучена педагогом в качестве формы контроля и оценки усвоения пройденного материала. Составить к нему программу. Сделать презентацию своей работы.

Работа оценивается по следующим критериям:

№	Название параметра	Баллы
1	Сложность конструкции	0-3баллов
2	Креативность	0-3 баллов
3	Функциональность	0-3 баллов
4	Соответствие программы и конструкции	0-3баллов
5	Прочность конструкции	0-3 баллов
6	Презентация работы	0-3 баллов
7	Выполнение работа полностью по своей задумке, не используя библиотеку механизмов.	5 баллов

Педагогическое наблюдение

Оценка результативности обучающихся по программе осуществляется путём определения результативности реализации программы с помощью мониторинга образовательного процесса. Процедура мониторинга проводится в начале, в середине и в конце учебного года на основе диагностических методик определения уровня развития ключевых и специальных компетентностей, комплексных работ, тестирования и педагогического наблюдения.

Критериями эффективности реализации программы являются динамика основных показателей воспитания и социализации обучающихся, предметно-деятельностных компетенций.

Основные критерии освоения содержания программы

Критерий	Уровень выраженности оцениваемого качества		
	низкий	средний	высокий
Мотивация учебной деятельности	Равнодушен к получению знаний, познавательная активность отсутствует	Осваивает материал с интересом, но познавательная активность ограничивается рамками программы	Стремится получать прочные знания, активно включается в познавательную деятельность, проявляет инициативу
Степень обучаемости	Усваивает материал только при непосредственной помощи педагога	Усваивает материал в рамках занятия, иногда требуется незначительная помощь со стороны педагога	Учебный материал усваивает без труда, интересуется дополнительной информацией по предлагаемой деятельности
Навыки учебного труда	Планирует и контролирует свою деятельность только под руководством педагога, темп работы низкий	Может планировать и контролировать свою деятельность с помощью педагога, не всегда организован, темп работы не всегда стабилен	Умеет планировать и контролировать свою деятельность, организован, темп работы высокий
Теоретическая подготовка	Объем усвоенных знаний менее 1/2, не владеет специальной терминологией	Объем усвоенных знаний более 1/2, понимает значение специальных терминов, но иногда сочетает специальную терминологию с бытовой, темп работы не всегда стабилен	Теоретические знания полностью соответствуют программным требованиям, специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием
Практическая подготовка	Объем усвоенных умений менее 1/2, не может работать самостоятельно, постоянно вынужден обращаться за помощью, затрудняется при работе с оборудованием	Объем усвоенных умений более 1/2, иногда испытывает затруднения и нуждается в помощи педагога, работает с оборудованием с незначительной помощью педагога	Практические умения и навыки полностью соответствуют программным требованиям, успешно применяет их в самостоятельной работе, работает с оборудованием самостоятельно

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Распиновка контроллера.

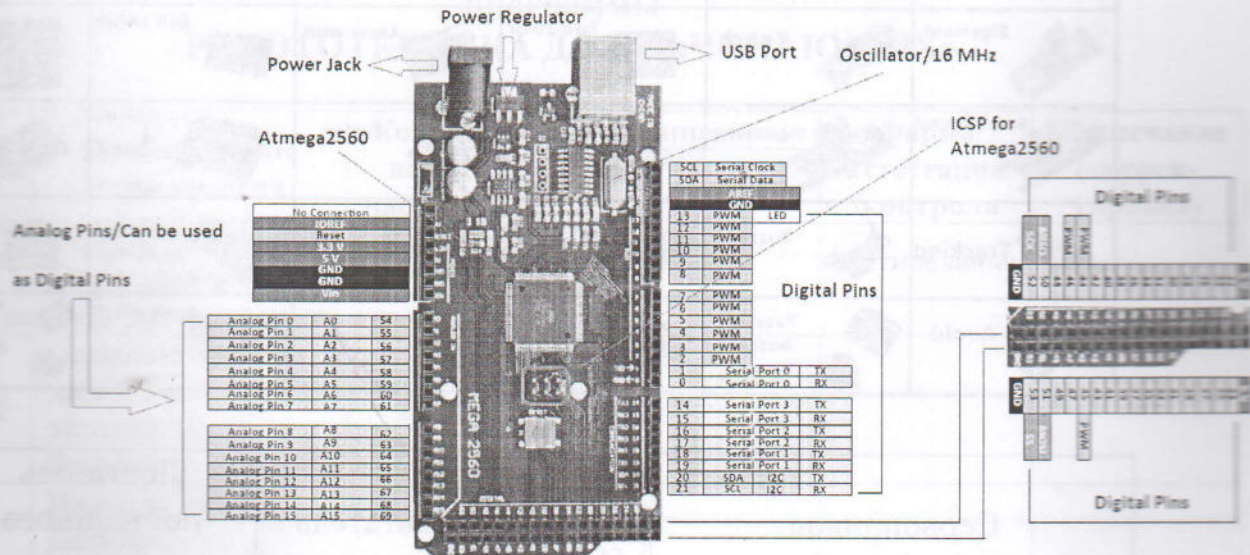
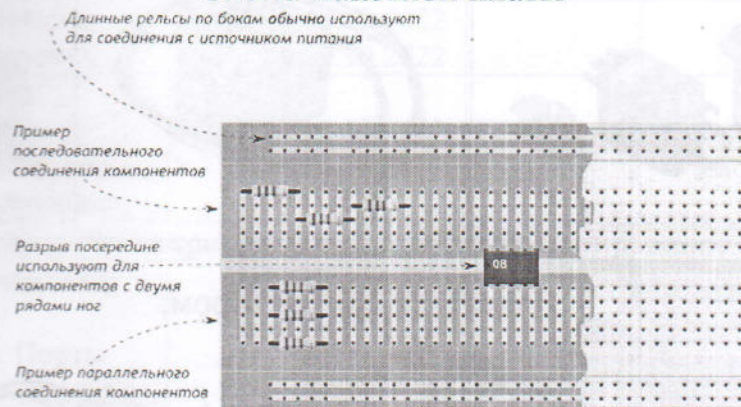


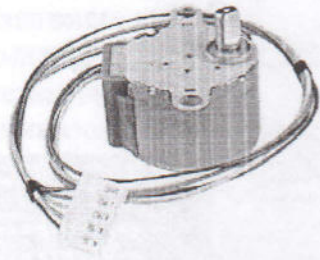
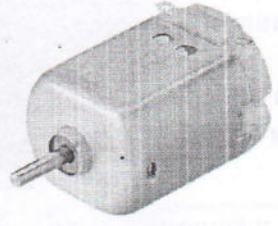
Схема макетной платы



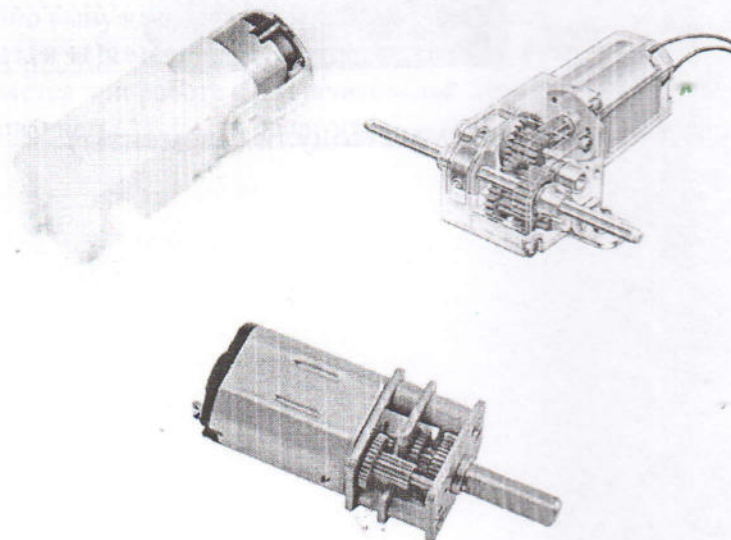
Подключаемые модули (элементы)

 JoyStick XY	 Flame	 RGB LED	 Heartbeat	 Light Cup	 Hall magnetic
 Relay	 Linear Hall	 SMD RGB	 7Color flash	 Tilt switch	 TEMP 18B20
 Big sound	 Touch	 Two-color	 Laser emit	 Ball switch	 Analog temp
 Small sound	 Digital temp	 Two-color	 Button	 photoresistor	 TR emission
 Tracking	 Buzzer	 Reed switch	 Shock	 temp and humidty	 IR receiver
 Avoid	 Passive buzzer	 Mini Reed	 Rotary encoder	 Analog Hall	 Tap module
				 Light blocking	

Двигатели.

Сервопривод	Шаговый двигатель	Двигатель постоянного тока
		

Двигатели с редуктором.



КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы
«РОБОТОТЕХНИКА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ»

№	Наименование темы занятия	Кол- во часов	Дата по расписанию		Форма аттестации /контроля	Примечание (коррек- тировка)
			по плану	по факту		
1	Введение в робототехнику	2	15.09.2022- 18.09.2022		тестирование	
Раздел 2. Электрические цепи – 8 часов						
2	Основные понятия электрических величин. Цепи. Резистор.	2	19.09.2022- 25.09.2022			
	Итого за месяц:	4	часа			
3	Делитель напряжения. Диод и конденсатор в цепи.	2	26.09.2022 02.10.2022			
4	Сигнал. Помеха. Защита от помех.	2	03.10.2022 09.10.2022			
5	Аналоговые микросхемы. Интегральная схема. Микроконтроллер.	2	10.10.2022 16.10.2022		комплексная работа	
Раздел 3. Управление микроконтроллером. Программирование – 10 часов						
6	Микроконтроллер. Основные элементы. Порты ввода/вывода. Знакомство с Arduino IDE.	2	17.10.2022 23.10.2022			
7	Работа с портами ввода/вывода. Аналоговые и цифровые пины.	2	24.10.2022 30.10.2022			
	Итого за месяц:	10	часов			
8	Логические условия. Подключение кнопки.	2	31.10.2022 06.11.2022			
9	Дребезг контактов. Сложные логические условия. Подключение светодиодной сборки.	2	07.11.2022 13.11.2022			

10	Управление светодиодной сборкой. Циклы.	2	14.11.2022 10.11.2022		комплексная работа	
Раздел 4. Работа с модулями – 12 часов						
11	Семисегментный индикатор	2	21.11.2022 27.11.2022			
	Итого за месяц:	8	часов			
12	Фоторезистор. Фотодатчики. Создание оптического датчика.	2	28.11.2022 04.12.2022			
13	Пьезодинамик. Синтезатор.	2	05.12.2022 11.12.2022			
14	Передача данных на ПК и обратно.	2	12.12.2022 18.12.2022			
15	Работа с LCD дисплеем.	2	19.12.2022 25.12.2022			
16	Термометр.	2	26.12.2022 31.12.2022		комплексная работа	
	Итого за месяц:	10	часов			
	Итого за I полугодие:	32	часа			
Раздел 5. Двигатели и работа с ними – 12 часов						
17	Шаговый двигатель.	2	09.01.2023 15.01.2023			
18	Сервопривод.	2	16.01.2023 22.01.2023			
19	Двигатели постоянного тока.	2	23.01.2023 29.01.2023			
	Итого за месяц:	6	часов			
20	Работа с приводами платформы.	2	30.01.2023 05.02.2023			
21	Написание простых программ движения и разворота.	2	06.02.2023 12.02.2023			
22	Мобильная платформа.	2	13.02.2023 19.02.2023		комплексная работа	
Раздел 6. Управление мобильной платформой – 20 часов						
23	Управление по ИК каналу.	2	20.02.2023 26.02.2023			
	Итого за месяц:	8	часов			
24	Управление по bluetooth	2	27.02.2023 05.03.2023			
25	Понятие обратной связи. Концевой датчик	2	06.03.2023 12.03.2023			
26	Датчик линии.	2	13.02.2023 19.03.2023			

27	Написание простых программ следования по линии.	2	20.03.2023 26.03.2023			
	Итого за месяц:	8	часов			
28	Написание программ следования по линии в сложных условиях.	2	27.03.2023 02.04.2023			
29	Ультразвуковой датчик расстояния	2	03.04.2023 09.04.2023			
30	Написание простых программ следования по линии с преградами.	2	10.04.2023 16.04.2023			
31	Написание простых программ следования по линии с преградами в сложных условиях.	2	17.04.2023 23.04.2023			
32	Проведение соревнований «следование по линии»	2	24.04.2023 30.04.2023		комплексная работа	
	Итого за месяц:	10	часов			
Раздел 7. Манипулятор – 6 часов						
33	Исполнительные механизмы. Простой манипулятор.	2	01.05.2023 07.05.2023			
34	Управление манипулятором.	2	08.05.2023 14.05.2023			
35	Разработка простых программ взаимодействия с объектами.	2	15.05.2023 21.05.2023			
36	Подготовка собственных проектов и их презентация.	2	22.05.2023 28.05.2023		комплексная работа, презентация	
	Итого за месяц:	8	часов			
	Итого за II полугодие:	40	часов			
	Итого за год:	72	часа			