

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение города Бузулука
«Средняя общеобразовательная школа №4»

РАССМОТРЕНО
на заседании ШМО
протокол №1 от 28.08.2024
г.

ПРИНЯТО
на Педагогическом совете
протокол №1
от 30.08.2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса «Робототехника»
дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической направленности

Автор - составитель:
Святкин Евгений Петрович,
учитель информатики, высшей
педагогической категории

г. Бузулук, 2024

Содержание

I	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1.1.	Направленность программы	3
1.1.2.	Уровень освоения программы	3
1.1.3.	Актуальность программы	3
1.1.4.	Отличительные особенности программы	4
1.1.5.	Адресат программы	4
1.1.6.	Объем и сроки реализации программы	4
1.1.7.	Формы организации образовательного процесса	4
1.1.8.	Режим занятий	5
1.1.9.	Особенности организации образовательного процесса	5
1.2.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	5
1.3.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	6
1.3.1.	Учебный план	6
1.3.2.	Содержание учебного плана	7
	Первый год обучения	7
1.4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	8
II.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	9
2.1.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	9
2.2.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	14
2.3.	ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И АТТЕСТАЦИИ	16
2.4.	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	17
2.5.	МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	19
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	20

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

1.1.1. Направленность программы

Программа «Робототехника» имеет техническую направленность и ориентирована на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности и решения инженерное – технических задач.

Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов Robotrek и Arduino.

1.1.2 Уровень освоения программы

Освоение программы рассчитано на 1 год

Общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» модифицированная, технической направленности. Предмет робототехники — это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. По программе предполагается логичное соблюдение принципов, позволяющих учитывать разный уровень развития и разную степень освоения обучающимися содержания 8 программных модулей. Каждый программный модуль самостоятелен, может быть освоен обучающимися как отдельная составляющая с формализованными конкретными результатами обучения и формами контроля. При комплексном освоении программных модулей осуществляется целостное освоение содержания, при котором достигается основная цель программы. При разработке данной модульной программы учтены принципы, позволяющие учитывать разный уровень развития и разную степень освоения программного содержания обучающимися. Программа «Робототехника» предусматривает базовый уровень освоения содержания программы, позволяющий обучающимся приобрести базовый минимум знаний, умений и навыков по робототехнике. Функциональное назначение программы – общеразвивающее.

1.1.3 Актуальность программы.

В условиях невысокой мотивации детей к познанию и научно-техническому творчеству, низкому престижу инженерных специальностей особую актуальность приобретает совершенствование дополнительных образовательных программ, создание модульных программ для особого развивающего пространства и форм для интеллектуального развития детей и молодежи, их подготовка по программам инженерной направленности.

Мотивацию детей к научно-техническому творчеству можно развить при помощи образовательной робототехники, т. к. робототехника на сегодняшний момент является одним из направлений, способных объединить в себе фактически все школьные предметы естественнонаучного цикла, реализовать и укрепить межпредметные связи.

Программа «Робототехника» составлена в соответствии с действующими нормативно – правовыми актами, государственными программными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; - Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р);

- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 г. №МО-16-09-01/826-ТУ);

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленные письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242. Образовательный процесс

организован с учетом вышеизложенных документов, ориентируется на современные требования образовательных услуг дополнительного образования.

1.1.4 Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы является ее практическая направленность. Обучающиеся по программе учатся основам механики, алгоритмизации, построению блоксхем, программированию микроконтроллеров. Все практические занятия, включенные в модели программы проводятся на реальных конструкторах серии Robotrek - стажер, с помощью которых обучающиеся учатся построению роботизированных манипуляторов и самоходных автоматов, выполняющих заданные функции

Педагогическая целесообразность программы Программа предназначена для изучения основ робототехники, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся; способствуют освоению базовых навыков в области проектирования и моделирования объектов; направлены на стимулирование и развитие любознательности и интереса к технике. Содержание программных модулей способствует развитию системы универсальных учебных действий в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий. Особое внимание уделяется математическим исследованиям и построению алгоритмов. Важный компонент занятий - практическое применение сконструированных моделей. Педагогическая целесообразность программы «Робототехника» в том, что в ходе освоения программного материала, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным; в процессе конструирования и программирования получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

1.1.5 Адресат программы

Программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся от 11-13 лет.

Группы формируются по принципам:

9 – 10 лет (3, 4 классы)

11-12 лет (5 класс),

12-13 лет (6 класс).

Принцип набора в группы – свободный.

Наполняемость групп: 1 год обучения – 15 человек; (в каждом классе).

Возрастные особенности обучающихся 11-13 лет:

- повышенный интерес к людям, их социальным ролям, текущим событиям, природе;
- высокий уровень активности;
- приоритетное ориентирование на действия (чем на размышление);
- энергичность, настойчивость, быстрота, энтузиазм;
- личностное осознание себя в группе, объединение в группы по интересам;
- развитое самосознание, воображение и эмоциональность.

1.1.6 Объём и сроки реализации программы

Программа «Робототехника» реализуется за 1 учебный год:

5 класс - 34 учебных часов,

6 класс– 34 учебных часа

1.1.7 Формы организации образовательного процесса

В общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» занятия могут проводиться по группам, индивидуально или всем составом.

Коллективные формы.

Коллективная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов. Данная форма работы направлена также на создание и укрепление коллектива. Этому способствуют организация и проведение внутриучрежденческих мероприятий, участие в конкурсах и выставках по техническому направлению.

Индивидуальные формы

Индивидуальные формы работы проводятся с целью отработки умений и навыков по выполнению контрольного тестирования. Индивидуальная усложненная программа с одаренными детьми. Данная форма работы соответствует уровню подготовленности детей

Образовательная деятельность	Формы организации
Учебная деятельность	Теоретические и практические занятия, тесты, презентации, открытые занятия и т.д
Воспитательная деятельность	Соревнования по робототехнике, выставки технической направленности, участие в сетевых проектах технической направленности и т.д.

1.1.8 Режим занятий

Учебные занятия по программе проводятся 3 раза в неделю по 1 учебному часу в каждом классе. Занятия проводятся в соответствии с учебно – тематическим, календарным учебным графиком и расписанием учебных занятий учреждения. Продолжительность учебного часа 40 минут, перерыв между занятиями 10 минут.

1.1.9 Особенности организации образовательного процесса

Формами организации образовательной процесса являются дистанционные, очные технологии и использование электронного обучения.

Образовательные конструкторы Robotrek – стажер представляют собой новую, отвечающую требованиям современного ребенка "игрушку". Причем, в процессе игры и обучения ученики собирают своими руками игрушки, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течение всей будущей жизни.

Что такое Robotrek-конструирование? Ещё одно веянье моды или требование времени? Robotrek - конструирование – одна из самых известных и распространённых ныне педагогических систем, широко использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка. Robotrek конструктор побуждает работать, в равной степени, и голову, и руки учащегося. Конструктор помогает детям воплощать в жизнь свои задумки, строить и фантазировать, увлечённо работая и видя конечный результат.

Организационными формами обучения являются групповые, индивидуальные занятия в группе.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: Развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования

Задачи:

Воспитывающие - формировать творческое отношение по выполняемой работе; - воспитывать умение работать в коллективе; - формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата; -формировать навыки проектного мышления.

Развивающие -развивать творческую инициативу и самостоятельность; -развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Обучающие - дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств; - научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств; -сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования; - ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

1.3 Содержание программы.

1.3.1 Учебный план.

Учебно-тематический план Робототехника

3,4 классы

(34 часа)

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы контроля (аттестации)
		Всего	Теория	Практика	
1	Тема 1 Введение в робототехнику	4	4		опрос
2	Тема 2 Первые шаги в робототехнику	5	2	3	Опрос, практическая работа
3	Тема 3. Работа с материнской платой.	2	1	1	Опрос, практическая работа
4	Тема 4. Мозг робота MCU	2	1	1	Опрос, практическая работа
5	Тема 5. Трассирующая линия.	3	1	2	Опрос, практическая работа
6	Тема 6: «Сенсоры»	8	5	3	Опрос, практическая работа
8	Тема: 8. Повторение. Создание своего робота	8	3	7	Опрос, практическая работа
Итого часов:		34	17	17	

Учебно-тематический план Робототехника

5,6 класс

(68 часа)

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы контроля (аттестации)
		Всего	Теория	Практика	
1	Тема 1 Повторение изученного в 5 классе	4	4		опрос
6	Тема 2: «Сенсоры»	32	12	20	Опрос, практическая работа
7	Тема 3. Законы движения.	24	8	16	Опрос, практическая работа
8	Тема: 8. Повторение. Создание своего робота	8	4	4	Опрос, практическая работа
Итого часов:		68	28	40	

1.3.2 Содержание учебного плана

№ п/п	Год обучения	Класс	Количество часов	Количество часов теории	Количество часов практики
1	2023 - 2024	3,4	34	17	17
2	2023 – 2024	5,6	68	28	40

Тема Введение в робототехнику

Инструктаж по технике безопасности.

Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок.

Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов.

История робототехники. от глубокой древности до наших дней.

Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Соревнования роботов.

Тема Первые шаги в робототехнику

Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора

Знакомство детей с конструктором с РОБОТРЕК- деталями, с цветом РОБОТРЕК-элементов.

Продолжение знакомства детей с конструктором РОБОТРЕК, с формой РОБОТРЕК-деталей, и вариантами их скреплений. Выработка навыка различения деталей в

Кулачок. Рычаг как простейший механизм, состоящий из перекладины, вращающейся вокруг опоры.

Понятие «плечо груза». Построение модели,

Продолжить знакомство детей с конструктором РОБОТРЕК, с формой РОБОТРЕК-деталей, которые похожи на формочки, и вариантами их скреплений. Продолжить составление РОБОТРЕК-словаря. Вырабатывать

Тема Работа с материнской платой.

Изучаем структуру материнской платы, режима работы, разъемы подключения датчиков, питания, моторов, делаем схемы работы. Знакомимся с принципом работы пульта Д.У

Производим сборку робота «БИПЛАН» по технологической карте, изучаем подключения материнской платы и использование пульта ДУ, режима работы пульта и материнской платы с использованием датчика ДУ,

Тема Мозг робота МСУ

Производим сборку робота «Вертушку» по технологической карте, изучаем принцип работы электромотора в комплексе с датчиком ДУ, повторяем режимы работы материнской платы

Сборка робота осуществляется с применением различных блоков конструктора Роботрек Стажер, закрепляем принципы работы пульта ДУ в комбинации с датчиком ДУ, мотором

Тема Трассирующая линия.

Изучаем понятие «трассирующая линия», создаем черную трассирующую линию, собираем робота на базе материнской платы с применением ИК- датчика. Собираем роботов согласно технологическим картам.

Тема «Сенсоры»

Изучаем принципа работы сенсорного датчика, применение его на практике. Собираем роботов согласно технологическим картам.

Тема Законы движения.

Изучаем законы движения, принципы работы механизмов, применение их в практической области построения роботов, Собираем роботов согласно технологическим картам.

Тема: Повторение. Создание своего робота

На основе изученного материала, учащиеся разрабатывают свои проекты по робототехнике, построение робота производится без технологической карты, на основе ранее изученного и закрепленного материала

Тема: Повторение изученного в 5 классе

Учащиеся вспоминают что проходили ранее, применяют на практике.

1.4 Планируемые результаты

Личностные

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; работать индивидуально и в группе;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационнокоммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции).

Предметные

- усвоение правил техники безопасности;
- использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;
- приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;
- приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умений применять их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач.

2. Комплекс организационно-педагогических условий:

2.1 Календарный учебный график

Календарно - тематическое планирование 3, 4 класс (34 часа)

№ п/п	Номер урока в теме и тема занятия	Краткое описание содержания занятия	Кол - во часов	Планируемая дата проведения	Фактическая дата проведения	Примечания
					3, 4	
1	Тема 1 Введение в робототехнику часов Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном	Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. История робототехники.от глубокой древности до наших дней	1			
2	Идея создания роботов. История робототехники.		1			
3	Что такое робот.	Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Соревнования роботов.	1			
4	Виды современных роботов. Соревнования роботов		1			
5	Тема 2 Первые шаги в робототехнику Знакомство с конструктором Роботрек стажер	Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора	1			
6	Путешествие по РОБОТРЕК-стране. Исследователи цвета	Знакомство детей с конструктором с РОБОТРЕК- деталями, с цветом РОБОТРЕК-	1			
7	Исследование и сборка моделей конструктора. (Черепашка, краб, пингвин)	Продолжение знакомства детей с конструктором РОБОТРЕК, с формой РОБОТРЕК-деталей, и вариантами их скреплений. Выработка навыка различения деталей	1			
8	Изучение принципа работы рычага, сборка модели «Рука инспектора Гаджета»	Кулачок. Рычаг как простейший механизм, состоящий из перекладины, вращающейся вокруг опоры. Понятие «плечо рычага»	1			
9	Собираем модель «вертолета Апачи» используя различные блоки	Продолжить знакомство детей с конструктором РОБОТРЕК, с формой РОБОТРЕК-деталей, которые похожи на формочки, и вариантами их	1			

10	Тема3. Работа с материнской платой. 1. Изучаем структуру и принцип работы материнской платы	Изучаем структуру материнской платы, режима работы, разъемы подключения датчиков, питания, моторов, делаем схемы работы. Знакомимся	1			
11	Собираем робота используя режимы работы материнской платы: «БИПЛАН»	Производим сборку робота «БИПЛАН» по технологической карте, изучаем подключения материнской платы и использование пульта ДУ, режима работы пульта и	1			
12	Тема 4. Мозг робота МСU/ Изучаем режимы и команды управления МСU. Собираем робота «Вертушку»	Производим сборку робота «Вертушку» по технологической карте, изучаем принцип работы электромотора в комплексе с датчиком ДУ, повторяем	1			
13	Управление роботом – пульт дистанционного управления. Собираем робота «Боевой автомобиль».	Сборка робота осуществляется с применением различных блоков конструктора Роботрек Стажер, закрепляем принципы	1			
14	Тема 5. Трассирующая линия. Изучаем понятие трассирующей линии	Изучаем понятие «трассирующая линия»,	1			
15, 16	Практически используем трассирующую линию собираем робота «Паровозик Томас»	Создаем черную трассирующую линию, собираем робота на базе материнской платы с применением ИК- датчика.	2			
17,18	Тема 6. «Сенсоры» Что такое авоидер? Изучаем принцип работы ИК-датчика, собираем робот «Хуна-Е», создаем HunaRobo-словарь	Собираем робота «Хуна-Е» способного обходить препятствия, анализ препятствий осуществляется с помощью 2-х ИК датчиков, по результатам робот может	2			
19, 20	Глаза робота – ИК датчик 2. Собираем робота «Скорпион» следующего за объектами используя ИК датчик	Собираем робота который движется за объектами, в зависимости от положения объекта робот будет за ними	2			
21	Мышцы робота – двигатель. Изучаем работу двигателя. 1. Изучаем принцип работы и управления двигателем робота, собираем робота «Пингвин»	Собираем робота «Пингвин», который перемещаясь исполняет танец	1			

22, 23	Серводвигатель 2. Собираем робота «Футболист»	Изучаем понятие и принцип работы серводвигателя. Используя технологическую карту собираем робота футболиста, который	2			
24	Игра в футбол	Используя модели роботов «Футболист», достраиваем ворота, пробуем сыграть в футбол с помощью 5	1			
25,26	Повторение: собираем своего робота на основе режимов работы материнской платы с использованием двигателей	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы, разрабатывая свою модель, сортируя детали и производя испытание.	2			
27,28	Повторение: собираем своего робота с использованием ИК-датчиков. (Трассирующая линия)	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы, разрабатывая свою модель, сортируя	2			
29, 30	Повторение: собираем робота с использованием ИК-датчиков. (обход препятствий).	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы, разрабатывая свою модель, сортируя	2			
31	Повторение: собираем робота с использованием режимов материнской платы. (свободное движение)	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы, разрабатывая свою модель, сортируя детали и производя испытание.	1			
32, 33	Итоговый проект: собираем модель робота по собственному замыслу.	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы, разрабатывая свою модель, сортируя детали и производя испытание.	2			
34	Защита своей модели робота.	Ребята представляют свои собранные модели, рассказывают об их уникальности и что они могут делать.	1			
Всего: 34 часа						

Календарно - тематическое планирование 5,6 класс (68 часа)

№ п/п	Номер урока в теме и тема занятия	Краткое описание содержания занятия	Кол - во часов	Планируемая дата проведения	Фактическая дата проведения	Примечания
					5,6	
1	Тема 1 Повторение изученного в 5 классе Инструктаж по технике безопасности. Вспоминаем понятия робот,	Инструктаж по технике безопасности. Повторяем что мы изучали в прошлом году на робототехнике, вспоминаем	1			
2	Вспоминаем принцип соединения деталей и их маркировку.	какие детали имеются в конструкторе «Роботрек - Стажер» и как правильно их соединять.	1			
3	Вспоминаем режимы работы материнской платы и способы управления с помощью пульта ДУ.	Вспоминаем все режимы работы материнской платы, как правильно настроить канал связи пульта ДУ с материнской платой, позиции ID пульта и материнской платы. Собираем простейшую модель по собственному замыслу.	1			
4	Собираем модель по собственному замыслу.	материнской платой, позиции ID пульта и материнской платы. Собираем простейшую модель по собственному замыслу.	1			
5 6	Тема 2: «Сенсоры» Что такое электроника?	Изучаем вторую материнскую плату с возможность программирования (порты на материнской плате, правильное подключение материнской платы к компьютеру и загрузка	2			
7 8	Изучаем программу MRT 1.4	Изучаем принцип визуального программирования. (строим простейшую программу по	2			
9 10 11 12 13 14	Глаза робота – сенсоры. Что такое сенсор?	Изучаем понятие сенсор. Создаем обучающую модель для базовой программы. В программе MRT создаем следующие виды программ и загружаем их в базовую модель: 1. Настройка нулевой точки серво двигателя; 2. Как управлять ДС-двигателем; 3. Как управлять серво двигателем;	6			

15 16 17 18	Собираем робота «Футболиста»	Используя технологическую карту собираем робота футболиста, который управляется с помощью пульта ДУ. «Футболист» может двигаться в 4 направлениях. Формирование	4			
19 20 21 22	Мозг робота – Бинарные числа (светодиод вкл./выкл) Собираем робота «Химептера»	Используя технологическую карту собираем робота «Химептера», изучаем работу инфракрасного сенсора.	4			
23 24	Замена чисел бинарным числами.	Изучаем системы счисления компьютера и правила их перевода.	2			
25 26 27 28	Как применяется и что такое Touch Sansor. Собираем модель Робот - боец	Собираем робота используя сенсор и серво-двигатель	4			
29 30 31 32	Ископаемое топливо. Робот - самосвал	Собираем робота, используя колеса, валы и электронные детали	4			
33 34 35 36	Робот - пылесос	Собираем робота с несколькими видами сенсоров, с возможностью обхода препятствий.	4			
37 38 39 40	Тема 3. Законы движения. Движение объектов – кинетическая энергия. Машинка Vambo	Собираем 4-х колесный автомобиль с ДС – двигателем и серводвигателем, с возможностью поворота модели применяю	4			
41 42	Изучаем первый закон движения - инерция	Изучаем законы движения. Какие бывают законы движения. Даем понятие	2			
43 44 45 46	Собираем модель Катапульта	Собираем катапульту используя закон инерции, с возможностью запускать некоторые предметы на	4			
47 48	Второй закон движения - ускорение	Даем понятие второму закону движения ускорению.	2			
49 50 51 52	Робот - боец	Собираем робота на 6 ногах с возможностью передвигаться не используя колесные пары.	4			
53 54	Третий закон движения – действие и противодействие	Изучаем третий закон движения – действие и противодействие.	2			
55 56 57	Робот со щипцами	Собираем робота, который использует ДС и	4			

59	Тема 4. Повторение.				
60	Повторение всех изученных ранее законов движения, разработка модели робота по собственному замыслу	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы, разрабатывая свою модель, сортируя детали, осуществляют сборку, программирование и	4		
61					
62					
63	Сборка и программирование модели своего робота	Ребята собирают своего робота разделяясь на подгруппы, разрабатывая свою модель, сортируя детали, осуществляют сборку, программирование и	4		
64	Защита своей модели робота.	Ребята представляют свои собранные модели, рассказывают об их уникальности и что они могут	2		
65					
66					
67	Всего: 68 часа				
68					

2.2 Условия реализации программы

Учебно – методическое обеспечение

Программой предусматриваются занятия стандартные и нестандартные: занятие-практикум, занятие-зачет, занятие – конкурс, занятие-испытание.

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- педагог отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;
- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;
- видеоматериалы выкладываются на сайт в качестве поощрения и повторения материала, материалы так или иначе становятся методическим материалом, который можно в дальнейшем использовать в учебном процессе;
- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения.

5. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

6. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

7. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

На занятиях педагог применяет комплекс разнообразных педагогических методов, в частности по классификации С.А. Смирновой:

Методы получения новых знаний • рассказ, объяснение, беседа, организация наблюдения.

Методы выработки учебных умений и накопление опыта учебной деятельности • практическая деятельность, упражнения.

Методы организации взаимодействия обучающихся и накопление социального опыта • метод эмоционального стимулирования (метод основаны на создании ситуации успеха в обучении).

Методы развития познавательного интереса • формирование готовности восприятия учебного материала; • метод создания ситуаций творческого поиска.

Метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся • творческое задание, создание креативного поля; метод развития психических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся; и учебно-познавательной деятельности социального и психологического развития обучающихся коллектива; • наблюдение за работой обучающихся.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой. индивидуальный подход в обучении.

В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

При проведении занятий важно создавать особую доброжелательную психологическую атмосферу.

Средства обучения также разнообразны в зависимости от цели: средства наглядности, задания, упражнения, технические средства обучения, учебные пособия для педагога, дидактические материалы, методические разработки, рекомендации и др.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции: - экранные видео лекции, OBS studio (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. Современные образовательные технологии

Здоровьесберегающие технологии

На занятиях осуществляется разнообразные виды деятельности, направленные на сохранение и укрепление здоровья обучающихся:

- технологии сохранения и стимулирования здоровья (динамические паузы, гимнастика для глаз, гимнастика для снятия общего мышечного напряжения);
- технологии обучения здоровому образу жизни (проблемно-игровые технологии);
- экологические здоровьесберегающие технологии (сборка без пайки и разработка алгоритмов на электронных устройствах);
- технологии обеспечивающие безопасность жизнедеятельности (низкое напряжение, ТБ, ПБ). В обязательном порядке проводится инструктаж обучающихся по вопросам техники безопасности и профилактика травматизма на занятиях.

Информационные технологии

Создание компьютерных презентаций.. Поиск информации в Internet. Создание веб – страниц в сети интернет с разработкой встроенных приложений на базовой алгоритмизации. Техника безопасности Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале.

Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности. В соответствии с «Положением о дистанционном обучении» предполагается при реализации данной программы дистанционное обучение с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Формы ДОТ: e-mail; дистанционное обучение в сети Интернет, видео уроки, on-line тестирование, of-line тестирование, интернет-занятия, надомное обучение с дистанционной поддержкой, облачные сервисы, и т.д.

Материально-техническое обеспечение:

- компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов Robotrek;
- наборы конструкторов: Robotrek Стажер – 5 шт.;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- ящик для хранения конструкторов;
- проектор.

Кадровое обеспечение: реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» осуществляет педагог образования по технической направленности.

2.3 Формы контроля и аттестации

Программой «Робототехника» предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, итоговый, а также промежуточный.

Предварительный контроль проводится в первые дни обучения для выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно-тематический план, определить направление и формы индивидуальной работы (метод: анкетирование, собеседование).

Промежуточный контроль. В конце каждой четверти проводится итоговое занятие в форме зачета, состоящего из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в письменной форме (составляется из вопросов по каждому разделу программы). Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в системе программирования.

Текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах.

На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль.

Формы контроля: опрос, анкетирование, самостоятельная работа, педагогическое наблюдение.

Формы подведения итогов:

- участие в конкурсах, соревнованиях, сетевых проектах;
- выставки технического творчества;
- результаты работ обучающихся фиксируются на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;
- фото и видео материалы по результатам работ размещаются на сайте учреждения; предлагаются для участия на фестивалях и олимпиадах различных уровней.

2.4 Оценочный материал

Мониторинг осуществляется по двум направлениям:

1. Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы (того, что они должны знать по окончании курса занятий). Для осуществления мониторинга используются творческие мастерские, «мозговой штурм» и т.п.

Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов - «хорошо», свыше 80 баллов - «отлично». Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности - до 10 баллов. Максимальную оценку (10 баллов) они также получают при успешном прохождении внешней экспертизы (работа, участвовавшая в работе выставки, выступление с докладом в заседании круглого стола).

2. Диагностика исполнительной части (того, что ученики должны уметь по окончании курса занятий). Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых конкурсах и активности в работе кружка.

Помимо проверки уровня усвоения материала (ЗУН), можно проводить мониторинг уровня личностного развития ребенка (трудолюбие), социальной воспитанности. Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого воспитанника в конкурсной деятельности различного уровня. Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников.

Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность - накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- Знания (теоретическая подготовка ребенка);
- Умения (практическая подготовка);
- Обладание опытом (конкретным);
- Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы (Таблица 1).

Таблица 1
Критерии оценки результатов технологической подготовки

	Знать/понимать	Умение использовать	Владение опытом	Наличие личностных качеств
1 балл	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный опыт	Проявились отдельные элементы
2 балла	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично
3 балла	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
4 балла		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
5 баллов			Богатый опыт	

Таблица 2
Мониторинг результатов обучения ребенка
по дополнительной образовательной программе «Робототехника для школьников»

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы
1. Уровни знаний / пониманий <ul style="list-style-type: none"> ■ Наличие общих представлений (менее Ц объема знаний) ■ Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2) ■ Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем) 	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
2. Уровни умения применять знания на практике <ul style="list-style-type: none"> ■ Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций). ■ Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов). ■ Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умений, предлагаются и реализуются оригинальные решения) 	Контрольное задание
3. Наличие опыта самостоятельной деятельности <ul style="list-style-type: none"> ■ Очень незначительный опыт; ■ Незначительный балл (от случая к случаю); ■ Эпизодическая деятельность; ■ Периодическая деятельность; ■ Богатый опыт (систематическая деятельность) 	Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение
4. Сформированность личностных качеств <ul style="list-style-type: none"> ■ Очень низкая (проявились отдельные элементы); ■ Низкая (проявилась частично); ■ Недостаточно высокая (проявилась в основном); ■ Высокая (проявились полностью) 	Анализ, наблюдение, собеседование

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист) таблица 3.

Таблица 3.

Диагностическая карта успеваемости воспитанников объединения «Робототехника для школьников», ПДО Бородавка Н.А.

Ф.И.О.	Знать/ понимать (макс-3 балла)					Уметь использовать (макс-4 балла)					Владеть опытом (макс-5 баллов)					Личностные качества (макс-4 балла)					Итого баллов	Оценка
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Иванов А.																						

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{\text{усв}} = \frac{\Phi}{\Pi} * 100\%$$

Где $K_{\text{усв}}$ - коэффициент усвоения

Φ - фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

Π - полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки.

Коэффициент сформированности:

80-100 «отлично»

50-79 «хорошо»

30-49 «удовлетворительно»

Менее 29 «неудовлетворительно»

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- Выявить этапы и уровни образовательного процесса
- Определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся;
- Обеспечить воспитанникам возможность самооценки своей учебной деятельности;
- Осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся;
- Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.

2.5 Методические материалы

Для реализации программы «Робототехника» используются следующие учебно методические материалы:

1. Робототехника с Хунаробо начальный уровень, в двух чвстях;
2. Робототехника с Хунаробо средний, в двух чвстях;
3. Робототехника с Хунаробо продвинутый уровень, в двух чвстях;

Список литературы:

1. Бейктал, Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал. - М.: Лаборатория знаний, 2016. - 320 с.
2. Бербюк, В. Е. Динамика и оптимизация робототехнических систем / В.Е. Бербюк. - М.: Научная мысль, 2014. - 192 с.
3. Бройнль, Томас Встраиваемые робототехнические системы. Проектирование и применение мобильных роботов со встроенными системами управления / Томас Бройнль. - Москва: РГГУ, 2012. - 520 с.
4. Каляев, И. А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук. - М.: Янус-К, 2015. - 280 с.
5. Каляев, И. А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук. - Москва: Гостехиздат, 2009. - 280 с.
6. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги. - Москва: Мир, 2016. - 183 с.
7. Корсункий, В. А. Выбор критериев и классификация мобильных робототехнических систем на колесном и гусеничном ходу. Учебное пособие / В.А. Корсункий, К.Ю. Машков, В.Н. Наумов. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 862 с.
8. Корягин, А. В. Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов / А.В. Корягин. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 254 с.
9. Краснова, С. А. Блочный синтез систем управления роботами-манипуляторами в условиях неопределенности / С.А. Краснова, В.А. Уткин, А.В. Уткин. - М.: Ленанд, 2014. - 208 с.
10. Крейг, Джон Введение в робототехнику. Механика и управление: моногр. / Джон Крейг. - М.: Институт компьютерных исследований, 2013. - 564 с.
11. Куафе, Ф. Взаимодействие робота с внешней средой / Ф. Куафе. - Москва: ИЛ, 2009. - 465 с.
12. Мобильные роботы. Робот-колесо и робот-шар: моногр. . - Москва: Гостехиздат, 2013. - 532 с.
13. Перспективные направления развития информационно-коммуникационных технологий. - М.: Научная книга, 2007. - 272 с.
14. Потапова, Р. К. Речевое управление роботом. Лингвистика и современные автоматизированные системы / Р.К. Потапова. - Москва: СИНТЕГ, 2012. - 328 с.
15. Рэндал, У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты. Теория и практика / Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. - М.: Техносфера, 2015. - 312 с.
16. Тимофеев, А. В. Роботы и искусственный интеллект / А.В. Тимофеев. - М.: Наука, 2005. - 192 с.
17. Тывес, Л. И. Механизмы робототехники. Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений / Л.И. Тывес. - М.: Ленанд, 2014. - 208 с.
18. Удивительная техника. - М.: Эксмо, Наше слово, 2016. - 176 с.
19. Форд, Мартин Роботы наступают. Развитие технологий и будущее без работы: моногр. / Мартин Форд. - М.: Альпина нон-фикшн, 2016. - 430 с.
20. Хирозэ, Шигео Бионические роботы. Змееподобные мобильные роботы и манипуляторы / Шигео Хирозэ. - М.: Институт компьютерных исследований, 2014. - 256 с.