

Департамент образования Вологодской области  
Бюджетное общеобразовательное учреждение Вологодской области  
«Вологодская кадетская школа-интернат имени Белозерского полка»



ПРИНЯТА  
педагогическим советом  
(протокол от 30.08.2024 г. №1)



УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
от 30.08.2024 г. № 118  
А. А. Чердынцев

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Программирование»

Направленность: техническая  
Возраст обучающихся: 15-18 лет  
Трудоемкость: 144 часа  
Уровень сложности освоения: стартовый

Автор-составитель:  
Афоничев Олег Михайлович  
педагог дополнительного образования

г. Сокол  
2024 г.

## **Раздел №1. «Комплекс основных характеристик программы».**

### **Пояснительная записка**

#### **1.1. Актуальность программы.**

Концепция модернизации российского образования определяет цели общего образования как ориентацию образования не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей. Необходимость полного цикла образования в школьном возрасте обусловлена новыми требованиями к образованности человека, в полной мере заявившими о себе на рубеже веков. Современный образовательный процесс должен быть направлен не только на передачу определенных знаний, умений и навыков, но и на разноплановое развитие ребенка, раскрытие его творческих возможностей, способностей, таких качеств личности как инициативность, самостоятельность, фантазия, самобытность, то есть всего того, что относится к индивидуальности человека. Практика показывает, что указанные требования к образованности человека не могут быть удовлетворены только школьным образованием: формализованное базовое образование все больше нуждается в дополнительном неформальном, которое было и остается одним из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов человека, его социального и профессионального самоопределения.

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Программа «Робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей (а именно мальчиков) и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности учащихся.

Программа «Робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» имеет техническую направленность с элементами естественно-научных элементов. Программа рассчитана на 1 год обучения и дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления. Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей

средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения и критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Программа рассчитана на 1 год обучения для обучающихся 11-18 лет.

Обучение посвящено вхождению в сферу робототехники, профориентации. В большей степени используются навыки и стереотипы игры. Форма проведения занятий близка к игровой и в значительной мере базируется на заинтересованности ребенка в познавательных играх, носящих соревновательный характер. К этому году в большей степени относятся микросоревнования, соревнования прямого противоборства и соревнования на выполнение игровой ситуации. Воспитанник получает первый опыт командной работы и коллективной ответственности за результат.

А также происходит обучение навыкам управления робототехническими устройствами. В наибольшей степени здесь формируется умение строить управление автономных модулей на основе различной реализации программного управления. Это подразумевает выделение значительного ресурса времени под освоение программирования для компьютера и технологического программирования. Значительную роль начинают играть соревнования на преодоление сложной геометрии трассы и соревнования по международным правилам, что позволяет удерживать заинтересованность ребенка в процессе изучения сложного материала. Командная работа, подразумевающая функциональное распределение обязанностей, взаимозаменяемость и коллективную ответственность за результат, на данном этапе должна стать для воспитанника естественной формой деятельности.

При разработке дополнительной общеобразовательной программы учитывались следующие нормативные документы:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» (с последующими изменениями);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Профессиональный стандарт «педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты от 05.05.2018 № 298н;

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
- Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3 (с изменениями)).
- «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей». Приказ Министерства просвещения РФ от 3 ноября 2019 г. № 467.
- «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28).
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года № 09-3242).

## **1.2. Направленность и уровень программы.**

Дополнительная общеобразовательная программа «Программирование» технической направленности. Стартовый уровень.

## **1.3. Отличительные особенности и новизна программы.**

Новизна данной программы определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Практически все программы дополнительного и профессионального образования ориентированы на одну платформу. Это обусловлено в равной степени финансовыми, временными, кадровыми и программными ограничениями (в каждом случае в своем соотношении). Например, широко рекламируемые в последнее время программы, построенные на базе Lego-роботов, обеспечивают базовое образование начинающих заниматься робототехникой, но предельно ограничены по широте реализации возможностями конструктора, предназначенного для детей дошкольного и младшего школьного возраста. Программы профессионального образования – очень широки в обзорной части, но в практической части подобны игольному ушку и крайне далеки от свободы творчества.

Данная программа позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Встраиваясь в единую линию, заданную целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества.

Форма подведения итогов: - Итоговые проекты воспитанников выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества и конференции всех возможных уровней.

После окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта и профориентационное собеседование. Это позволяет свободное ориентирование в пространстве образовательных траекторий для своевременной корректировки основного направления обучения и развития. При этом по желанию воспитанника возможен переход на смежные образовательные траектории: «Программирование», «Компьютерная мультипликация» и т.д.

Примерные направления соревнований.

1. Соревнования в процессе непосредственного противоборства. Требования к моделям – прочность конструкции, достаточная мощность и маневренность, понимание физических принципов поведения движущегося механизма.
2. Соревнования на выполнение игровой ситуации. Требование к конструкции – подвижность, согласованность движений, оперативность и развитость управленческого алгоритма.
3. Соревнования в преодолении сложной и естественной геометрии трассы. Требование к конструкции – реализация сложной (слабо предсказуемой, адаптивной) траектории движения механизма.
4. Соревнования по правилам международных робототехнических олимпиад. Требования к конструкции – по спецификации олимпиады.
5. Реализация собственных проектов в практической категории.

#### **1.4. Адресат программы.**

Обучающиеся от 10 до 18 лет.

#### **1.5. Форма обучения.**

Основной формой обучения являются очные занятия.

Данная программа может быть частично реализована в очной форме с применением дистанционных технологий.

#### **1.6. Объём и срок освоения программы.**

Срок реализации программы 1 год.

Общее количество часов в программе - 144 часа.

#### **1.7 Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.**

Общее количество часов в год- 144 часа.

Количество занятий и часов в неделю- 2 раза в неделю по 2 часа.

Продолжительность занятий - 40 минут с перерывом не менее 10 минут, что соответствует нормам СанПиН, предъявляемым к организации образовательного процесса в учреждениях дополнительного образования.

При дистанционном обучении продолжительность занятий - 30 минут с перерывом не менее 10 минут.

## **2. Цели и задачи программы**

### **2.1. Цель:**

- развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

## **2.2. Задачи:**

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);
- расширять знания о науке и технике как способе рационально- практического освоения окружающего мира;
- обучать решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- формировать устойчивый интерес робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности;
- формировать уважительное отношение к труду.

## **3. Содержание программы. Учебный план.**

Курс основан на использовании простых комплектов, идентичных Lego Mindstorms NXT 2.0, EV3 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education NXT и EV3. Если используется комплект другого производителя, Lego-компоненты программно-аппаратного конструктора заменяются в соответствии с их функциональной идентичностью, но общая структура плана не изменяется. Таким образом допускается использование программы на любой доступной функционально-полной платформе. Это особенно важно для планирования, поскольку даже среди Lego-комплектов наблюдается значительная разница как в исполнении, так и в комплектации.

Основная ориентация программы обучения на усвоение центральных понятий робототехники с их непосредственной реализацией и проверкой. Акцент на робототехнические соревнования самых разных уровней, анализ моделей-лидеров, спецификации соревновательных полей и преамбул. Наряду с этим самостоятельную роль играет профориентационное собеседование в группах и персонально.

Изменение регламента и спецификаций робототехнических соревнований городского (и выше) уровня может привести к изменению порядка следования тем в целях обеспечения адекватной подготовки учащихся к заданным срокам.

	<b>Количество часов</b>	<b>Формы контро-ля</b>
--	-------------------------	------------------------

№ п / п	Наименование темы	Практика	Теория	Всего	микросоревнование, соревнование, участие в конференциях, участие в выставках технического творчества, участие в тематических конкурсах.
1	Вводное занятие	1	2	3	наблюдение, беседа, самооценка обучающихся
2	Основные знания о роботах(Lego Mindstorms NXT 2.0, EV3)	22	9	28	наблюдение, беседа, самооценка обучающихся
3	Использование датчиков при управлении роботом	29	7	36	наблюдение, беседа, самооценка обучающихся
4	Автономные роботы, выполняющие определенную функцию	39	5	44	наблюдение, беседа, самооценка обучающихся
5	Самостоятельная и соревновательная деятельность	17	13	30	наблюдение, беседа, самооценка обучающихся
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	

### **Вводное занятие**

*Теория (2 часа):* Понятие «робот», «робототехника», «робоспорт». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма о роботизированных системах.

*Практика (1 час):* создание презентации «Робототехника».

## **Основные знания о роботах(Lego Mindstorms NXT 2.0, EV3)**

*Теория(9 часов):* Знакомство с конструкторами Lego Mindstorms NXT 2.0, EV3 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education NXT и EV3.

*Практика (22 часа):* Теория знакомства идет одновременно с практикой (та же самая информация, только на практике).

## **Использование датчиков при управлении роботом**

*Теория (7 часов):* Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания. Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр. Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота. Создание программы для движения робота по случайной траектории. Робот без NXT-блока управления. Робот - пылесос, охранник, уборщик, реагирующий на вытянутую руку, реагирующий на цвета,двигающийся вдоль черной линии, останавливающийся на черной линии (работа с датчиками).

*Практика (29 часов):* Создание моделей и написание простейших программ для робота, запуск робота проверка программы в работе.

## **Автономные роботы, выполняющие определенную функцию**

*Теория (5 часов):*Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу. Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Зубчатая передача. Применение блока «движение» в программе.Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой. Программа с циклом. Написание программ с циклом. Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения».Робот для квадр-кегельринга. Поворот робота в ограниченном пространстве, огибание предметов.

*Практика (39 часов):* Создание робота (по образцу или придумать самому) из конструктора, написание программы, отработка теории тем на практике.

## **Самостоятельная и соревновательная деятельность**

*Теория (13 часов):* Формирование навыков чтения и понимания условий соревнований, поставленных задач, подбор необходимых деталей, написание программы.

*Практика (17 часов):* Создание робота согласно условий соревнований, написание программы, проверка работы программы (действия, движения робота) на практике, корректировка действий робота согласно условий задания. Работа в группе и индивидуально. Соревнования после каждой изученной темы. Робот может быть один и тот же, но меняться функционал (все зависит от целей и задач содержания занятий).

## **Ожидаемые результаты:**

Должны знать:



- о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- о роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- историю и перспективы развития робототехники ;
- о робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- о физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
- о философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;

Должны уметь:

- решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- общаться в коллективе для решения некоторой технической проблемы;
- проявлять уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

### Календарный учебный график

- Продолжительность учебного года: с 1 сентября по 31 мая.
- Сроки летних каникул- с 1 июня по 31 августа (зимних- с 30 декабря по 9 января).
- Продолжительность занятия для обучающихся -40 минут. перерыв между занятиями составляет 10 мин.
- Входная аттестация в начале изучения программы, промежуточная аттестация в декабре, итоговый контроль- в мае.

№	тема занятия	кол и-во час ов	месяц	форма занятия	форма контроля
1	Понятие «робот», «робототехника», «робоспорт». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.	1	сен- тябрь	просмотр видео «Примене- ние роботов в жизни человека», беседа	наблюдение вопросы
2	Просмотр видеофильма о роботизированных системах.	1	сен- тябрь	Просмотр видео «роботизиро- -ванные системы», беседа	наблюдение вопросы

3.	Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания	1	сентябрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
4.	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения	1	сентябрь	Лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
5.	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения	1	сентябрь	практическое занятие, беседа	наблюдение вопросы
6.	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения	1	сентябрь	практическое занятие, беседа	наблюдение вопросы
7.	Создание колесной базы на гусеницах	1	сентябрь	практическое занятие, консультация	наблюдение вопросы
8	Создание колесной базы на гусеницах	1	сентябрь	практическое занятие,	наблюдение вопросы

				консультация	
9	Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.	1	сентябрь	лекция, практическая лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
10	Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.	1	сентябрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
11	Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.	1	сентябрь	практическое занятие, консультация	наблюдение вопросы
12	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы.	1	сентябрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
13	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы.	1	сентябрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
14	Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка	1	сентябрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
15	Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка	1	сентябрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
16	Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка	1	сентябрь	самостоятельная работа,	наблюдение вопросы

				консульта- ция	
17	Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота	1	октябрь	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
18	Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота	1	октябрь	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
19	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу	1	октябрь	лекция, практичес- кое занятие	наблюдение вопросы
20	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу	1	октябрь	лекция, практичес- кое занятие	наблюдение вопросы
21	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу	1	октябрь	самостоятел ьная работа, консуль- тация	наблюдение вопросы
22	Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Зубчатая передача. Применение блока «движение» в программе.	1	октябрь	лекция, практичес- кое занятие	наблюдение вопросы
23	Написание линейной программы.	1	октябрь	лекция, практичес- кое занятие	наблюдение вопросы

	<p>Понятие «мощность мотора», «калибровка».</p> <p>Зубчатая передача.</p> <p>Применение блока «движение» в программе.</p>				
24	<p>Написание линейной программы.</p> <p>Понятие «мощность мотора», «калибровка».</p> <p>Зубчатая передача.</p> <p>Применение блока «движение» в программе.</p>	1	октябрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
25	<p>Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой</p>	1	октябрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
26	<p>Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой</p>	1	октябрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
27	<p>Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой</p>	1	октябрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
28	<p>Первая программа с циклом</p> <p>Написание программ с циклом</p>	1	октябрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
29	<p>Первая программа с циклом</p> <p>Написание программ с циклом</p>	1	октябрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
30	<p>Использование блока «цикл» в программе.</p> <p>Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»</p>	1	октябрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы

31	Использование блока «цикл» в программе. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»	1	октябрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
32	Соревнования внутри объединения по пройденному материалу	1	октябрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
33	Соревнования внутри объединения по пройденному материалу	1	ноябрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
34	Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота	1	ноябрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
35	Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота	1	ноябрь	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
36	Создание программы для движения робота по случайной траектории. Робот без NXT-блока управления	1	ноябрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
37	Создание программы для движения робота по случайной траектории. Робот без NXT-блока управления	1	ноябрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
38	Создание программы для движения робота по случайной траектории. Робот без NXT-блока управления	1	ноябрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы

39	Соревнования по пройденному материалу	1	ноябрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
40	Соревнования по пройденному материалу	1	ноябрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
41	Теория движения робота по сложной траектории	1	ноябрь	лекция, беседа	наблюдение вопросы
42	Написание программы для движения по контуру	1	ноябрь	беседа, практическое задание	наблюдение вопросы
43	Написание программы для движения по контуру	1	ноябрь	беседа, практическое задание	наблюдение вопросы
44	Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения»	1	ноябрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
45	Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения»	1	ноябрь	практическое занятие	наблюдение вопросы
46	Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий	1	ноябрь	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
47	Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий	1	ноябрь	Самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
48	Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник	1	ноябрь	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы

49	Робот, выдерживающий расстояние от препятствия	1	декабрь	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
50	Робот, выдерживающий расстояние от препятствия	1	декабрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
51	Робот, выдерживающий расстояние от препятствия	1	декабрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
52	Роботы – пылесосы, роботы-уборщики. Цикл и прерывания	1	декабрь	Беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
53	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.	1	декабрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
54	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.	1	декабрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
55	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.	1	декабрь	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
56	Соревнования по пройденному материалу	1	декабрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
57	Соревнования по пройденному материалу	1	декабрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы



58	Программа с вложенным циклом. Подпрограмма	1	декабрь	лекция, практическая работа	наблюдение вопросы
59	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика	1	декабрь	лекция, практическая работа	наблюдение вопросы
60	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика	1	декабрь	лекция, практическая работа	наблюдение вопросы
61	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика	1	декабрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
62	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика	1	декабрь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
63	Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом	1	декабрь	лекция, беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
64	Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом	1	декабрь	лекция, беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы

65	Робот, останавливающийся на черной линии.	1	январь	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
66	Робот, останавливающийся на черной линии.	1	январь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
67	Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.	1	январь	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
68	Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.	1	январь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
69	Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.	1	январь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
70	Калибровка датчика освещенности	1	январь	Лекция, беседа	наблюдение вопросы
71	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	январь	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
72	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	январь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
73	Соревнования по пройденному материалу	1	январь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
74	Соревнования по пройденному материалу	1	январь	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы

75	Датчик касания, типы касания	1	январь	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
76	Датчик касания, типы касания	1	январь	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
77	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым	1	февраль	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
78	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым	1	февраль	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
79	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым	1	февраль	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
80	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым	1	февраль	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
81	Ускоренное движение по криволинейной траектории. Принципы дифференциального управления	1	февраль	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
82	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	февраль	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
83	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	февраль	самостоятельная, консультация	наблюдение вопросы
84	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	февраль	самостоятельная,	наблюдение вопросы

				консульта- ция	
85	Соревнования, участие в конкурсах	1	февраль	самостоя- тельная, консульта- ция	наблюдение вопросы
86	Соревнования, участие в конкурсах	1	февраль	самостоя- тельная, консульта- ция	наблюдение вопросы
87	Соревнования, участие в конкурсах	1	февраль	самостоя- тельная, консульта- ция	наблюдение вопросы
88	Соревнования, участие в конкурсах	1	февраль	самостоя- тельная, консульта- ция	наблюдение вопросы
89	Движение по преры- вистой . Принципы интегрального управления	1	февраль	лекция, практичес- кое занятие	наблюдение вопросы
90	Движение по преры- вистой . Принципы интегрального управления	1	февраль	беседа, практичес- кое занятие	наблюдение вопросы
91	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	февраль	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
92	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	февраль	самостоя- тельная, консульта- ция	наблюдение вопросы
93	Соревнования по пройденному материалу	1	февраль	самостоя- тельная, консульта- ция	наблюдение вопросы
94	Соревнования по пройденному материалу	1	март	самостоя- тельная, консульта- ция	наблюдение вопросы

95	Определение касания – рычаг, определение цвета предмета	1	март	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
96	Определение касания – рычаг, определение цвета предмета	1	март	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
97	Робот для квадрокегельринга	1	март	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
98	Робот для квадрокегельринга	1	март	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
99	Робот для квадрокегельринга	1	март	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
100	Соревнования оп пройденному материалу	1	март	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
101	Соревнования оп пройденному материалу	1	март	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
102	Определение наклонной поверхности. Датчик наклона на сонаре, на датчике освещенности, на контактных датчиках	1	март	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
103	Определение наклонной поверхности. Датчик наклона на сонаре, на датчике освещенности, на контактных датчиках	1	март	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы

104	Робот, выбирающий дорогу по пандусам	1	март	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
105	Робот, выбирающий дорогу по пандусам	1	март	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
106	Робот, выбирающий дорогу по пандусам	1	март	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
107	Робот, выбирающий дорогу по пандусам	1	март	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
108	Соревнования по пройденному материалу	1	март	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
109	Участие в соревнованиях, конкурсах	1	март	самостоятельная работа, консультация, беседа, мозговой штурм	наблюдение вопросы
110	Участие в соревнованиях, конкурсах	1	март	самостоятельная работа, консультация, беседа, мозговой штурм	наблюдение вопросы
111	Участие в соревнованиях, конкурсах	1	апрель	самостоятельная работа,	наблюдение вопросы

				консультация, беседа, мозговой штурм	
112	Участие в соревнованиях, конкурсах	1	апрель	самостоятельная работа, консультация, беседа, мозговой штурм	наблюдение вопросы
113	Участие в соревнованиях, конкурсах	1	апрель	самостоятельная работа, консультация, беседа, мозговой штурм	наблюдение вопросы
114	Циркуляция гусеничной и колесной платформ. Платформа на шаре	1	апрель	лекция, практическое задание	наблюдение вопросы
115	Эксперименты с платформами	1	апрель	беседа, практическое задание	наблюдение вопросы
116	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	1	апрель	беседа, практическое задание	наблюдение вопросы
117	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	1	апрель	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
118	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	1	апрель	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
119	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	1	апрель	самостоятельная работа,	наблюдение вопросы

				консульта- ция	
120	Соревнования оп пройденному материалу	1	апрель	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
121	Соревнования оп пройденному материал	1	апрель	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
122	Соревнования оп пройденному материалу	1	апрель	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
123	Соревнования оп пройденному материал	1	апрель	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
124	Робот, выдерживающий расстояние от препятствия	1	апрель	практическо е занятие, беседа	наблюдение вопросы
125	Робот, выдерживающий расстояние от препятствия	1	апрель	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
126	Робот, выдерживающий расстояние от препятствия	1	апрель	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
127	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огигающего препятствия.	1	апрель	практическо е занятие, беседа	наблюдение вопросы



128	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.	1	апрель	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
129	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.	1	май	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
130	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика	1	май	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
131	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика	1	май	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
132	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика	1	май	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
133	Участие в конкурсах, выставках	1	май	самостоя- тельная работа, консульта- ция, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы

134	Участие в конкурсах, выставках	1	май	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
135	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	май	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
136	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	май	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
137	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	май	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
138	Робот для квадрокегельринга	1	май	самостоятельная работа, консультация,	наблюдение вопросы

				ция, мозговой штурм, совместная работа	
139	Робот для квадрокегельринга	1	май	самостоя- тельная работа, консульта- ция, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
140	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	1	май	самостоя- тельная работа, консульта- ция, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
141	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	1	май	самостоя- тельная работа, консульта- ция, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
142	Робот, выбирающий дорогу по пандусам	1	май	самостоя- тельная работа, консульта- ция, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы

143	Робот, выбирающий дорогу по пандусам	1	май	самостоя- тельная работа, консульта- ция, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
144	Выставка	1	май	самостоя- тельная работа, консульта- ция, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы

## Раздел №2 «Комплекс форм аттестации».

### 2.1. Формы отслеживания и фиксации результатов.

- Микросоревнование – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение воспитанниками отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов). Подготовка начинается с разработки сценария. В его содержание входят:
  - цель соревнования;
  - описание изучаемой проблемы;
  - обоснование поставленной задачи;
  - план и форма соревнования;
  - общее описание процедуры соревнования;
  - содержание ситуации и характеристик действующих лиц, назначенных в судейскую коллегию.

Целью подготовительного этапа является подготовка обучаемых к участию в соревновании. Реализуется в форме консультаций.

На основном этапе осуществляется коллективная выработка технических решений в определенной последовательности:

- анализ объекта моделирования (исходные данные и дополнительная информация);
- выработка частных (промежуточных) решений;
- анализ (обсуждение) выработанных решений;
- выработка согласованного решения;
- анализ (обсуждение) согласованного решения;
- анализ (обсуждение) достижения поставленных целей;
- оценка работы участников игры в данной последовательной работе.

Заключительный этап проводится в форме круглого стола и состоит в анализе деятельности участников, выведении суммарных поощрительных и штрафных баллов, а также в объявлении лучших игровых групп по оценке всех участников игры и особому мнению группы обеспечения.

- Соревнование – основная форма подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – очень гибкая как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций (в том числе федерального и международного уровней).
- Участие в выставке технического творчества – форма оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к конструкторской деятельности.
- Участие в тематических конкурсах – разновидность соревнования, проводимого в свободной категории. Используется эпизодически в соревнованиях всех уровней.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется на основе непрерывного мониторинга результативности деятельности каждого воспитанника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга. Дополнительной оценкой являются педагогические

наблюдения, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с воспитанником. Мониторинг результативности, построенный на основе данных группового скрининга, достаточно нетривиален по структуре. Включаясь в работу новой группы ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена, следовательно несет косвенный характер. Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя в педагогической практике.

При дистанционном обучении по программе промежуточная и итоговая аттестация проводится дистанционно.

### **Оценочные материалы:**

- тесты на знание основ робототехники, промежуточная и итоговая аттестация;
- понимание условий соревнований, поставленных задач по «Робототехнике» умение на основе полученных знаний и навыков их решать как теоретически так и практически;
- грамоты за участие в соревнованиях различного уровня;

## **Раздел №3 «Комплекс организационно-педагогических условий»**

### **3.1. Воспитательный компонент.**

Календарный план воспитательной работы составляется на учебный год с учетом следующих основных задач воспитательной работы:

- сформировать интерес к техническому к техническому творчеству;
- иметь навыки общения, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
- проявлять уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

№	Направление работы	Мероприятия	Сроки проведения
<b>Воспитание познавательных интересов</b>			
1	Иметь знания и умения в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению.	Участие в соревнованиях по робототехнике	В течение года

Трудовое воспитание			
1.	Формирование бережного отношения к материальным ценностям, созданным другими людьми.	Разработка и программирование роботов, посещение предприятий, учреждений и выставок где можно познакомиться с развитием робототехники.	В течение года
Нравственное воспитание			
1.	Профессиональный этике. Правила общения в коллективе.	Работа над техническими моделями в группе.	В течение года

### 3.2. Материально-техническое обеспечение.

Поскольку программа выстроена на принципах полиплатформенности, важна не конкретная платформа, а наличие необходимого оборудования у каждой команды:

- кабинет;
- рабочие столы и стулья для индивидуальной работы обучающихся, стол и стул для педагога;
- компьютеры;
- интернет;
- 1 робототехническая платформа на 4-5 воспитанников;
- 1 комплект инструментов на 4-5 воспитанников;
- 1 ресурсный комплект на 8-10 воспитанников;
- 1 компьютер с установленным программным обеспечением на 4-5 воспитанников;
- набор полей для соревнований;
- материал для изготовления полей;
- мастерская, оборудованная в соответствии с требованиями СанПиН и техники безопасности;
- учебный кабинет для проведения занятий и внутренних соревнований, оборудованный мультимедийным оборудованием, проекционной техникой.

### 3.3. Кадровое обеспечение.

Программа реализуется педагогическим работником, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями.

### 3.4. Информационно -методическое обеспечение.

Учебно-методический комплекс (используемый в процессе реализации настоящей программы) включает в себя:

- мониторинг и журнал педагогических наблюдений реализуются в цифровом формате;
- наборы мнемонических карт по темам программы;
- наборы технологических карт и инструкций для лабораторных работ;
- сборник правил соревнований;
- иллюстративный и информационный видеоматериал для лекционной формы занятий;
- слайд-фильмы для семинарской формы занятий;
- плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений;
- литература по теме курса (желательно с возможностью функционирования в режиме библиотеки).



## Литература

1. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 1990. – 527с.
2. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.
3. Козлов В.В., Макарычев В.П., Тимофеев А.В., Юревич Е.Ю. Динамика управления роботами. Под ред. Е. Ю. Юревича. – М.: Наука, 1984. – 336 с.
4. Тимофеев А. В. Управление роботами: Учебное пособие. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1986. – 240с.
5. Тимофеев А. В. Адаптивные робототехнические комплексы. – Л.: Машиностроение, 1988. – 332с.
6. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
7. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. - М.: Машиностроение, 1990. – 480с.
8. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
9. Кулаков Ф.М. Супервизорное управление манипуляционными роботами. – М.: Наука, 1980. – 448 с.
10. Коренев Г.В. Целенаправленная механика управляемых манипуляторов. - М.: Наука, 1979. – 447 с.
11. Системы осязания и адаптивные промышленные роботы. Под редакцией Ю. Г. Якушенкова. - М.: Машиностроение, 1990. – 290 с.
12. Медведев В.С. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов.- М.: Наука, 1978. – 416 с.
13. Управляющие системы промышленных роботов. Под общ. ред. И.М. Макарова, В.А. Чиганова.- М.: Машиностроение, 1984. – 288 с.