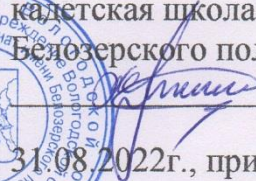


Бюджетное общеобразовательное учреждение Вологодской области  
«Вологодская кадетская школа-интернат имени Белозерского полка»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор БОУ ВО «Вологодская  
кадетская школа-интернат им.  
Белозерского полка»

 В.Н. Корепин/

31.08.2022г., приказ №121



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

Возраст обучающихся: 11-18 лет

Срок реализации: 1 год

Автор –составитель:  
Кудряшов Дмитрий Алексеевич,  
педагог дополнительного образования

г. Сокол  
2022 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 развитие 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.

**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.

**Отличительные особенности.** 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.

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 удержать 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.

По уровню усвоения программа **углубленная**.

По форме организации **интегрированная**.

Форма обучения - очная.

Режим занятий: два раза в неделю по 2 часа, 144 часа в год.

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» создана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» (утверждена Президентом Российской Федерации от 04.02.2010 Пр-271).
- Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России / А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков.—М.: Просвещение, 2010.
- Межведомственная программа развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года (проект)
- Государственная программа «Развитие образования Вологодской области на 2013–2017 годы», Подпрограмма 1. «Развитие общего, специального образования и дополнительного образования детей» (утверждена Постановлением Правительства Вологодской области от 22.10.2012 года № 1243)
- Типовое положение о кадетской школе и кадетской школе-интернате (Приказ Министерства обороны и науки РФ от 15.02. 2010. №117)

## Цели и задачи

### Цель программы:

- 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.

### Задачи программы:

- развить 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;
- обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- сформировать устойчивый интерес робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности;
- сформировать уважительное отношение к труду.

## Содержание программы

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.

№ п / п	Наименование темы	Количество часов			Формы контро-ля <i>микросоревнование, соревнование, участие в конференциях, участие в выставках технического творчества, участие в тематических конкурсах.</i>
		Практика	Теория	Всего	
1	Вводное занятие	6	2	8	наблюдение, беседа, самооценка обучающихся
2	Первичные знания о роботах из конструктора	20	8	28	наблюдение, беседа, самооценка обучающихся
3	Использование датчиков при управлении роботом	30	6	36	наблюдение, беседа, самооценка обучающихся
4	Автономные роботы, выполняющие определенную функцию	4	40	44	наблюдение, беседа, самооценка обучающихся
5	Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность воспитанников	13	15	28	наблюдение, беседа, самооценка обучающихся

<b>ИТОГО</b>	<b>73</b>	<b>71</b>	<b>144</b>
--------------	-----------	-----------	------------

### Прогнозируемые результаты

#### *Предметные результаты:*

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

#### *Личностные результаты:*

- владеть критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
- иметь знания и умения в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;
- иметь навыки общения , позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;

#### *Метапредметные результаты:*

- научиться решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- проявлять уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

### Календарный учебный план

#### Модуль «Один год»

№	тема занятия	кол и-во час ов	место прове- дения	форма занятия	форма контроля
1	Понятие «робот», «робототехника», «робоспорт». Применение роботов в различных сферах жизни человека,	1	кабинет	просмотр видео «Применение роботов в жизни	наблюдение вопросы



	значение робототехники.			человека», беседа	
2	Просмотр видеофильма о роботизированных системах.	1	кабинет	Просмотр видео «роботизированные системы», беседа	наблюдение вопросы
3.	Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
4.	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения	1	кабинет	Лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
5.	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения	1	кабинет	практическое занятие, беседа	наблюдение вопросы
6.	Ознакомление с комплектом деталей для изучения	1	кабинет	практическое занятие, беседа	наблюдение вопросы

	робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения				
7.	Создание колесной базы на гусеницах	1	кабинет	практичес- кое занятие, консуль- тация	наблюдение вопросы
8	Создание колесной базы на гусеницах	1	кабинет	практичес- кое занятие, консуль- тация	наблюдение вопросы
9	Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.	1	кабинет	лекция, практичес- клекция, практичес- кое занятиеое занятие	наблюдение вопросы
10	Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.	1	кабинет	лекция, практичес- кое занятие	наблюдение вопросы
11	Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.	1	кабинет	практичес- кое занятие, консуль- тация	наблюдение вопросы
12	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы.	1	кабинет	лекция, практическо е занятие	наблюдение вопросы

13	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы.	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
14	Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
15	Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
16	Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
17	Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
18	Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
19	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
20	Интерфейс программы	1	кабинет	лекция,	наблюдение

	LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу			практическое занятие	вопросы
21	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
22	Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Зубчатая передача. Применение блока «движение» в программе.	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
23	Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Зубчатая передача. Применение блока «движение» в программе.	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
24	Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Зубчатая передача. Применение блока «движение» в программе.	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
25	Создание и отладка программы для	1	кабинет	лекция, практическое	наблюдение вопросы

	движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой			кое занятие	
26	Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
27	Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
28	Первая программа с циклом Написание программ с циклом	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
29	Первая программа с циклом Написание программ с циклом	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
30	Использование блока «цикл» в программе. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
31	Использование блока «цикл» в программе. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
32	Соревнования внутри объединения по	1	кабинет	самостоя-	наблюдение

	пройденному материалу			тельная работа, консультация	вопросы
33	Соревнования внутри объединения по пройденному материалу	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
34	Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
35	Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
36	Создание программы для движения робота по случайной траектории. Робот без NXT-блока управления	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
37	Создание программы для движения робота по случайной траектории. Робот без NXT-блока управления	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
38	Создание программы для движения робота по случайной траектории. Робот без NXT-блока управления	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
39	Соревнования по пройденному материалу	1	кабинет	самостоятельная работа,	наблюдение вопросы

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

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



56	Соревнования по пройденному материалу	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
57	Соревнования по пройденному материалу	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
58	Программа с вложенным циклом. Подпрограмма	1	кабинет	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	кабинет	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	кабинет	лекция, практическая работа	наблюдение вопросы
61	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы

	ультразвукового датчика				
62	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
63	Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом	1	кабинет	лекция, беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
64	Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом	1	кабинет	лекция, беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
65	Робот, останавливающийся на черной линии.	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
66	Робот, останавливающийся на черной линии.	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
67	Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
68	Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
69	Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.	1	кабинет	самостоятельная работа,	наблюдение вопросы

				консультация	
70	Калибровка датчика освещенности	1	кабинет	Лекция, беседа	наблюдение вопросы
71	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
72	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
73	Соревнования по пройденному материалу	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
74	Соревнования по пройденному материалу	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
75	Датчик касания, типы касания	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
76	Датчик касания, типы касания	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
77	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
78	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы

79	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
80	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
81	Ускоренное движение по криволинейной траектории. Принципы дифференциального управления	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
82	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
83	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	кабинет	самостоятельная, консультация	наблюдение вопросы
84	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	кабинет	самостоятельная, консультация	наблюдение вопросы
85	Соревнования, участие в конкурсах	1	кабинет	самостоятельная, консультация	наблюдение вопросы
86	Соревнования, участие в конкурсах	1	кабинет	самостоятельная, консультация	наблюдение вопросы
87	Соревнования, участие в конкурсах	1	кабинет	самостоятельная, консультация	наблюдение вопросы

88	Соревнования, участие в конкурсах	1	кабинет	самостоятельная, консультация	наблюдение вопросы
89	Движение по прерывистой . Принципы интегрального управления	1	кабинет	лекция, практическое занятие	наблюдение вопросы
90	Движение по прерывистой . Принципы интегрального управления	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
91	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
92	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	кабинет	самостоятельная, консультация	наблюдение вопросы
93	Соревнования по пройденному материалу	1	кабинет	самостоятельная, консультация	наблюдение вопросы
94	Соревнования по пройденному материалу	1	кабинет	самостоятельная, консультация	наблюдение вопросы
95	Определение касания – рычаг, определение цвета предмета	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
96	Определение касания – рычаг, определение цвета предмета	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
97	Робот для квадрокегельринга	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы

98	Робот для квадрокегельринга	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
99	Робот для квадрокегельринга	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
100	Соревнования оп пройденному материалу	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
101	Соревнования оп пройденному материалу	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
102	Определение наклонной поверхности. Датчик наклона на сонаре, на датчике освещенности, на контактных датчиках	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
103	Определение наклонной поверхности. Датчик наклона на сонаре, на датчике освещенности, на контактных датчиках	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
104	Робот, выбирающий дорогу по пандусам	1	кабинет	беседа, практическое занятие	наблюдение вопросы
105	Робот, выбирающий дорогу по пандусам	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы

106	Робот, выбирающий дорогу по пандусам	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
107	Робот, выбирающий дорогу по пандусам	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
108	Соревнования по пройденному материалу	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
109	Участие в соревнованиях, конкурсах	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, беседа, мозговой штурм	наблюдение вопросы
110	Участие в соревнованиях, конкурсах	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, беседа, мозговой штурм	наблюдение вопросы
111	Участие в соревнованиях, конкурсах	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, беседа, мозговой штурм	наблюдение вопросы
112	Участие в соревнованиях,	1	кабинет	самостоятельная	наблюдение вопросы

	конкурсах			работа, консульта- ция, беседа, мозговой штурм	
113	Участие в соревнованиях, конкурсах	1	кабинет	самостоя- тельная работа, консульта- ция, беседа, мозговой штурм	наблюдение вопросы
114	Циркуляция гусеничной и колесной платформ. Платформа на шаре	1	кабинет	лекция, практичес- кое задание	наблюдение вопросы
115	Эксперименты с платформами	1	кабинет	беседа, практичес- кое задание	наблюдение вопросы
116	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	1	кабинет	беседа, практичес- кое задание	наблюдение вопросы
117	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	1	кабинет	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
118	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	1	кабинет	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
119	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	1	кабинет	самостоя- тельная работа, консульта- ция	наблюдение вопросы
120	Соревнования оп пройденному материалу	1	кабинет	самостоя- тельная	наблюдение вопросы



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

128	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
129	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
130	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
131	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы
132	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация	наблюдение вопросы

	датчика				
133	Участие в конкурсах, выставках	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
134	Участие в конкурсах, выставках	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
135	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
136	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы

137	Робот, движущийся вдоль черной линии	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
138	Робот для квидро-кегельринга	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
139	Робот для квидро-кегельринга	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
140	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
141	Конструкции роботов для поворота в	1	кабинет	самостоятельная	наблюдение вопросы

	ограниченном пространстве			работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	
142	Робот, выбирающий дорогу по пандусам	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
143	Робот, выбирающий дорогу по пандусам	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы
144	Выставка	1	кабинет	самостоятельная работа, консультация, мозговой штурм, совместная работа	наблюдение вопросы

## Условия реализации программы

### Материально-техническое обеспечение, информационное 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;
- 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).

### Формы аттестации

- **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.



## Методическое обеспечение программы «Робототехника»

### 1. Формы проведения занятий

- **Лекция** – используется при объяснении теоретических и практических положений (законов, положений, ГОСТов и т.д.). Творчески мыслить надо учить на всех занятиях, так как они требуют активности, волевых эмоциональных качеств, длительной подготовки и напряженного труда. Ведущее место в этом занимает проблемная лекция. В ходе ее чтения имеет место двухсторонняя мыслительная деятельность – преподавателя и обучаемых. Искусство преподавателя, читающего проблемную лекцию, должно заключаться в управлении созданием, развитием и решением проблемных ситуаций. Преподаватель должен выполнить правило: поставленная и принятая аудиторией учебная проблема должна быть решена до конца. По опыту лучших методистов, структура главной части проблемной лекции может быть следующей:
  - формирование проблемы;
  - поиск ее решения;
  - доказательство правильности решения;
  - указание (перечень) проблем, которые должны быть решены на последующих занятиях.

В ходе лекции преподаватель, применяя различные приемы мотивации, создает нужные проблемные ситуации. В условиях психологического затруднения у обучаемых начинается процесс мышления. В сознании обучаемых возникает проблемная ситуация, побуждающая их к самостоятельной познавательной деятельности. Таким образом, приобщаясь к изучению учебных проблем, обучаемые учатся видеть проблему самостоятельно, находят способы ее решения.

- **Семинар** – используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач. Реализуется преимущественно в контексте модульных образовательных форм. Смысл этого термина связан с понятием «модуль» – функциональный узел, законченный блок информации, пакет. Модуль представляет собой определенный объем знаний учебного материала, а также перечень практических навыков, которые должен получить обучаемый для выполнения своих функциональных обязанностей. Основным источником учебной информации в модульном методе обучения является учебный элемент, имеющий форму стандартизированного пакета с учебным материалом по какой-либо теме или с рекомендациями (правилами) по отработке определенных практических навыков.

Учебный элемент состоит из следующих компонентов:

- точно сформулированной учебной цели;
- списка необходимой литературы (учебно-методических материалов, оборудования, учебных средств);
- собственно учебного материала в виде краткого конкретного текста, сопровождаемого подробными иллюстрациями;
- практического задания для отработки необходимых навыков, относящихся к данному учебному элементу;
- контрольной работы, соответствующей целям, поставленным в данном учебном элементе.

Путем набора соответствующих учебных элементов формируется учебный модуль на основании требований конкретной темы или выполняемой работы.

Цель разработки учебных модулей заключается в расчленении содержания каждой темы на составляющие элементы в соответствии с военно-профессиональными, педагогическими задачами, определяемыми для всех целесообразных видов занятий, согласовании их по времени и интеграции в едином комплексе.

*Примерная последовательность работы:*

- На первом занятии читается установочная *лекция* с включением проблемных вопросов. При этом излагаются не все требования, а лишь главные, ставятся задачи с точным указанием, что должны обучаемые знать и уметь в результате изучения данной темы. Каждый из них получает отпечатанный опорный конспект в виде мнемонической-схемы содержания лекции. Это освобождает обучаемых от необходимости конспектировать все излагаемые в ней вопросы. Таким образом, время на изучение программного материала сокращается на 40%, и у преподавателя появляется возможность прямо на лекции обсуждать с обучаемыми проблемные вопросы, контролировать качество усвоения темы. После лекции при самостоятельной подготовке обучаемые (обычно за час) успевают изучить указанные в задании источники, а также материал, специально разработанный преподавателем и изданный печатным способом.
- Второе занятие организуется как *семинарское* под руководством преподавателя. Воспитанники изучают источники и материалы. Начинает руководитель со стандартизированного контроля занятий по вопросам, изученным в часы самоподготовки. Для этого на занятии показывают слайдфильм: каждый кадр содержит вопрос и три – шесть различных ответов, из которых один правильный. Обучаемые на выданных им карточках проставляют номера правильных, по их мнению, ответов. Далее преподаватель, используя кадры слайдфильма, ориентирует обучаемых на

изучение очередного вопроса тем. При этом, как правило, дается схема, поясняющая его сущность и позволяющая слушателю самостоятельно усвоить материал.

Таким образом, примерно 10–15% времени выделяется на опрос обучаемых и решение проблемных задач, до 10% – на ориентирование обучаемых и их подготовку к изучению очередных вопросов, 75–80% – на самостоятельную работу.

При модульном обучении основное значение приобретает творческое начало. В целом время, когда обучаемый что-либо докладывает или отвечает на поставленные вопросы, несколько увеличивается. Опыт показывает существенные преимущества проведения занятий рассмотренным методом.

- **Лабораторная работа** – используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех воспитанников группы. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений учащихся. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью учащихся при проведении лабораторной работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников. Исходя из имеющегося опыта, можно предложить следующую структуру лабораторных работ:

- сообщение темы, цели и задач;
- актуализация опорных знаний и умений воспитанников;
- мотивация деятельности воспитанников;
- ознакомление воспитанников с инструкцией;
- подбор необходимых материалов и оборудования;
- выполнение работы воспитанниками под руководством педагога;
- составление отчетов;
- обсуждение и интерпретация полученных результатов работы.

Эту структуру можно изменять в зависимости от содержания работы, подготовки воспитанников и наличия оборудования.

- **Консультация** – работа воспитанников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости. Иное название, используемое в педагогической литературе – «Пражский метод». В данной программе полная методика «Пражского метода» реализуется сочетанием трех форм: *консультация – микросоревнование – круглый стол*. Последовательность работы должна быть следующей:

- учебная группа разбивается на подгруппы по 4-5 обучаемых. Подгруппа из своего состава выбирает руководителя;
- преподавателем определяется срок ее решения;
- работа в подгруппах проводится самостоятельно под общим руководством руководителя;
- после выработки решения руководители сами или по их назначению подгруппы реализуют решение задачи (проблемы) и проводят пробные испытания;
- подгруппа объявляет о своей готовности, преподаватель инициирует переход к **микросоревнованию**.

Достоинства этого метода обучения очевидны. У обучаемых формируются навыки индивидуальной и групповой самостоятельной работы, выработки коллективного решения, творческого и критического мышления, ведения полемики.

- **Мозговой штурм** – классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения (например, при получении задания на новый для группы вид соревнований). Разработан в США в 1930-е годы, как метод коллективного генерирования новых идей первоначально в научных коллективах, а впоследствии при обучении в вузах. Сущность метода заключается в коллективном поиске нетрадиционных путей решения возникшей проблемы в ограниченное время. Переход на мозговой штурм от «Пражского метода» осуществляется при подготовке команд к внешним соревнованиям.

Целевое назначение:

- объединение творческих усилий группы в целях поиска выхода из сложной ситуации (для данного образовательного курса – это фактически *каждая новая соревновательная преамбула*);
- коллективный поиск решения новой проблемы, нетрадиционных путей решения возникших задач;
- выяснение позиций и суждений членов группы по поводу сложившейся ситуации, обстановки и т. п. (это крайне необходимо для детского коллектива, еще не способного к самостоятельному согласованию мнений и позиций, поэтому преподавателю на этом этапе нужно быть предельно внимательным);
- генерирование идей в русле стоящей проблемы.

Методика организации и проведения «мозговой атаки» может включать в себя следующие этапы:

- Формирование (создание) проблемы, ее разъяснение и требования к ее решению.
- Подготовка обучаемых. Уточняются порядок и правила проведения атаки. При необходимости создаются рабочие

группы (по четыре–шесть человек) и назначаются их руководители.

- Непосредственно «мозговая атака» (штурм). Она начинается выдвижением обучаемым предложений по решению проблемы, которые фиксируются преподавателем, например на классной доске. При этом не допускаются критические замечания по уже выдвинутым решениям, повторы, попытки обосновать свои решения.
- Контратака. Этот этап необходим при достаточно большом наборе решений (идей). Путем беглого просмотра можно определить методом сравнений и сопоставлений невозможность одних решений, наиболее уязвимые места других и исключить их из общего списка.
- Обсуждение наилучших решений (идей) и определение наиболее правильного (наиболее оптимального) решения.

Подведение к использованию метода заключается в такой формулировке вопросов, которая требует от обучаемых повышенной творческой активности. Чаще всего такие вопросы начинаются со слов «почему», «когда», «как», «где» и т. д. Например: «Как можно снизить (увеличить, расширить)...?», «Что будет, если...?», «Где можно использовать...?», «Какое основное достоинство (недостаток)...?» и т. д.

При проведении занятия необходимо соблюдать некоторые условия и правила:

- нацеленность творческого поиска на один объект, недопустимость ухода в сторону от него, потери стержневого направления;
- краткость и ясность выражения мысли участниками «мозговой атаки»;
- недопустимость критических замечаний по поводу высказываемого;
- недопустимость повтора сказанного другими участниками;
- стимулирование любой самостоятельной мысли и суждения;
- краткость и ясность выражения мысли;
- тактичное и благожелательное ведение «мозговой атаки» со стороны ведущего;
- желательность назначения ведущим специалиста, хорошо разбирающегося в проблеме и пользующегося авторитетом у присутствующих и др.

Итогом «мозговой атаки» является обсуждение лучших идей, принятие коллективного решения и рекомендация лучших идей к использованию на практике.

- **Круглый стол** – анализ результатов прошедших соревнований в условиях переключения на обыденную, привычную, домашнюю

форму деятельности – например, с чаем и плюшками. Весь опыт предшествующих лет говорит об архиважности этой формы занятия, позволяющего успокоить разыгравшуюся на соревнованиях психику ребенка, показать ему сильные и слабые стороны его проектного решения, не нанося психологической травмы и не позволяя заикнуться на поражении или победе. Обязательно соблюдаются следующие правила:

- после выступления всех подгрупп проводится обсуждение групповых решений, в котором **принимают участие все обучаемые**: высказываются аргументы в защиту своих решений, критические, как отрицательные, так и положительные, замечания по чужим решениям, вводятся коррективы в свои решения;
- окончательный **итог подводится преподавателем**. При оценке работы подгрупп учитывается не только правильность (степень правильности) групповых решений, но и затраченное время, объем информационных запросов. Оценку обучаемым дают руководители подгрупп, а последних – преподаватель.

Технологии обучения:

- «Технология проблемного обучения»;
- «Технология развивающего обучения»;
- «Технология группового обучения».

Тематика и формы методических материалов по программе:

- Видео, презентации в формате PowerPoint: «Применение роботов в различных сферах жизни», «Робототехника», «Соревнования по робототехнике».

Алгоритм занятия: объявление темы занятия, знакомство с новым материалом, повторение изученного, выполнение практической работы, подведение итогов.

## Основная и дополнительная литература

### Для педагога:

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 очувствления 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.

### Для детей

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. – 624 с.
4. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
5. Управляющие системы промышленных роботов. Под общ. ред. И.М. Макарова, В.А. Чиганова.- М.: Машиностроение, 1984. – 288 с