


**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа с. Ахтуба  
Калининского района Саратовской области»**

<p>Рассмотрено на заседании педагогическом совете МБОУ « СОШ с.Ахтуба Калининского района Саратовской области» Протокол № <u>1</u> от <u>31</u> августа 2023г.</p>	<p align="right">« Утверждаю» Директор МБОУ « СОШ с.Ахтуба Калининского района Саратовской области» Орешкина Л.А. Приказ № <u>2</u> от <u>31</u> августа 2023г.</p> 
--	--

**Дополнительная общеразвивающая программа  
« Мир Робототехники»  
в «Точке роста»**

Направленность: естественнонаучная  
Возраст обучающихся: 12-16 лет  
Срок реализации: 2 года

Автор – составитель:

Покидов Яков Владимирович - педагог  
дополнительного образования

с.Ахтуба, 2023 г

## **1.Комплекс основных характеристик**

### **1.1ПОЯСНИТЕЛЬНАЯЗАПИСКА**

**Программа составлена в соответствии с требованиями,**

предъявляемыми к

данному виду учебно-методических и программно-методических документов и

регламентируется следующими нормативно-правовыми документами:

- Распоряжение Правительства РФ от 24 апреля 2015г. № 729-р «План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей» (п.12,17,21);

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об

образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (от 9 ноября 2018

г. N 196)

- СанПиН 2.4.4.3172 – 14 «Санитарно – эпидемиологические требования к

устройству, содержанию и организации режима работы

образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- Федеральный Закон Российской Федерации от 01.12.2007г. №309 – ФЗ

«Федеральные государственные образовательные стандарты»

- Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБОУ СОШ с.Ахтуба Калининского района Саратовской области.

#### **Отличительные особенности программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» относится к технической направленности. Программа по уровню обучения

относится к базовой.

Данная программа рассчитана на 2 года обучения (по 34 часа в год.), рассчитана на учащихся 12-16 лет.

Режим работы объединения:

1 год обучения – 1 раза в неделю по 2 часа (68 часа в год)

2 год обучения – 1 раза в неделю по 2 часа (68 часа в год)

Занятия 1 раза в неделю по 2 часа обусловлены необходимостью более

углубленного обучения и привитием устойчивого интереса к робототехнике,

навыкам практической работы. Чередование теоретической, практической

части занятий содействует психологической разгрузке и снижает утомляемость учащихся.

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, к которому было и остается одним из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов человека, его социального и профессионального самоопределения.

### **Актуальность программ**

Определяется востребованностью развития данного направления деятельности современного общества.

Программа «Робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей. 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 научно-техническую направленность** с элементами естественно-научных элементов. Программу рассчитана на 2 года 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 сферы профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практически навыки конструирования и программирования и робототехнических устройств.

Интенсивное проникновение робототехнических

устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своего современного 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 средств а именно 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 в канве 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.

### **Цель программы:**

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

### **Задачи программы:**

- 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;
- обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- формировать устойчивый интерес к робототехнике, способность



воспринимать исторические и общекультурные особенности;

- воспитывать уважительное отношение к труду. **Категория обучающихся:** учащиеся школы 12-16 лет **Срок реализации программы** – 2 года.

**Кол-во часов:** 1 год обучения – 34 часов (1 час в неделю)  
2 год обучения – 34 часов (1 час в неделю)

**Форма подведения итогов:** - Итоговые проекты воспитанников

**Наполняемость группы:** 12 человек

При работе используются различные **приемы групповой деятельности в разноразноуровневых группах** для обучения элементам кооперации, внесения собственной деятельности самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

### **Примеры 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. Требования к конструкции – подвижность, согласованность движений, оперативность и развитость управленческого алгоритма.
3. Соревнования в преодолении сложной и естественной геометрии трассы. Требования к конструкции – реализация сложной (слабопредсказуемой, адаптивной) траектории движения механизма.
4. Соревнования по правилам международных робототехнических олимпиад. Требования к конструкции – спецификации олимпиады.
5. Реализация собственных проектов в практической категории.

**1 год обучения** посвящен 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.

**2 год обучения** призван обучить 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 и 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.

### **Ожидаемые результаты и способности проверки:**

после освоения данной программы воспитанник

- получит знания о
  - науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
  - роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
  - истории и перспективах развития робототехники;
  - роботоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
  - физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
  - философских и культурных особенностей робототехники, как части общечеловеческой культуры;
- овладеет
  - критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
  - техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;
  - набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
- разовьет фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности;
- научится решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

уровень освоенности программы контролируется в соревновательных формах

*:микросоревнование, соревнование, участие в выставке технического творчества, участие в тематических конкурсах.*

## **2.Комплекс организационно–педагогических условий.**

## Учебно-тематический план 1 года обучения

Курс основан на использовании программы на любой доступной функционально-полной платформе.

Основная ориентация программы 1 года 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 индивидуально.

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		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	1	1	
2	Первичные знания о роботах из конструктора	7	2	5
3	Использование датчиков при управлении роботом	6	3	3
4	Автономные роботы, выполняющие определенную функцию	5	2	3
5	Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность воспитанников	15	1	14
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>	<b>9</b>	<b>25</b>



## Содержание программы 1-го года обучения:

№	Тема	Дата
1.	Вводное занятие	
2.	Введение специальности. Робоспорт	
3.	Техника безопасности	
4.	Первая программа	
5.	Ознакомление с визуальной средой программирования	
6.	Написание простых программ	
7.	Робот в движении	
8.	Понятие «цикл»	
9.	Робот-танцор	
10.	Робот рисует	
11.	Робот, повторяющий воспроизведенные действия	
12.	Робот, определяющий расстояние до препятствия. Ультразвуковой датчик	
13.	Практика	
14.	Ультразвуковой датчик управляет роботом	
15.	Практика	
16.	Робот-прилипала	
17.	Практика	
18.	Использование датчика освещенности	
19.	Практика	
20.	Движение вдоль линии	
21.	Практика	
22.	Робот с несколькими датчиками	
23.	Практика	
24.	Ускоренное движение по криволинейной траектории	
25.	Практика	
26.	Движение по прерывистой линии	
27.	Практика	
28.	Манипулятор робота	
29.	Практика	
30.	Определение наклонной поверхности	
31.	Практика	
32.	Конструкции роботов для поворотов в ограниченном пространстве	
33.	Защита итогового проекта	
34.	Подведение итогов курса	

## Учебно-тематический план программы 2-го года обучения

Курс основан на использовании функциональных робототехнических платформ визуальных сред программирования для обучения робототехнике. Глобальная подзадача второго года – формирование у обучающихся компетенций технологического программирования, включающих всебя компетенции общего программирования и программирования микроконтроллеров.

Обучаемые, проявившие склонность к необходимым способностям уже в рамках второго года обучения могут перейти к построению роботов на основе открытой платформы Arduino (аналогичных) и программирования на C# в визуальной среде. Такой переход дает воспитаннику новые технологические возможности, но не меняет теоретическую канву курса.

№п/п	Наименование темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Техника безопасности	1	1	
2	Введение в практическую робототехнику	2	1	1
3	Конструктивное программирование	4	1	3
4	Классическое программирование	6	2	4
5	Технологическое программирование	6	3	3
6	Управление различными платформами	6	2	4
7	Основы профессионального робототехнического программирования	3	1	2
8	Часы, выделенные на самостоятельную соревновательную деятельность воспитанников	6	1	5
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>	<b>12</b>	<b>22</b>

### Содержание программы 2-го года обучения:

№	Тема	Дата
1.	Техника безопасности	
2.	Обзор современных робототехнических устройств	
3.	Сборка робота для экспериментов	

4.	Сборка робота для экспериментов	
5.	Сборка робота для экспериментов	
6.	Понятие о программировании и робота: среды программирования	
7.	Ска основы языка программирования роботов, история языка, введение	
8.	Тренировочная среда Scratch: программирование без написания кода	
9.	Практика программирования	
10.	Язык С. Линейные алгоритмы, переменные	
11.	Практика программирования	
12.	Язык С. Программы световлением	
13.	Практика программирования	
14.	Язык С. Циклические программы	
15.	Практика программирования	
16.	Язык С. Проверка значений датчиков	
17.	Практика программирования	
18.	Язык С. Установка внешних управляющих сигналов	
19.	Практика программирования	
20.	Программирование движения	
21.	Практика программирования	
22.	Движение по кругу	
23.	Практика программирования	
24.	Разворот движения назад	
25.	Практика программирования	
26.	Контактный датчик: робот, разворачивающийся у стены, робот на пандусе	
27.	Практика программирования	
28.	Цветной датчик: движение по черной полосе	
29.	Практика программирования	
30.	Датчик расстояния	
31.	Шагающие механизмы. Летящие роботы	
32.	Математические основы робототехнического программирования	
33.	Защита итогового проекта	
34.	Подведение итогов курса	

## 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 выполнять 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 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 учебного материала 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 кратко 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 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 задания и 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 с стандартизированного контроля занятий по вопросам, изученным в часе сам подготовки. 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 в составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех воспитанников в группе. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений учащихся. Основным способом организации деятельности учащихся на практике 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** –

работы 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 решения;
- работа в подгруппах проводится самостоятельно под общим руководством руководителя;
- после выработки решения руководителями 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 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 «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 самостоятельно к 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(почетыре–  
шестьчеловек)иназначаютсяихруководители.

- Непосредственно«мозговаяатака»(штурм).Онаначинаетсявыдвижениемобучаемымпредложенийпорешениюпроблемы, которые фиксируются преподавателем, например накласснойдоске.Приэтомнедопускаютсякритическиезамечания по уже выдвинутым решениям, повторы, попыткиобосноватьсвоирешения.
- Контратака.Этотэтапнеобходимпридостаточнобольшомнаборе решений(идей).Путембеглогопросмотраможноопределитьметодомсравненийисопоставленийневозможностьоднихрешений,наиболееуязвимыеместадругихиисключитьихизобщегосписка.
- Обсуждениенаилучшихрешений(идей)иопределениенаиболееправильного(наиболееоптимального)решения.

Подведениеикиспользованиюметодазаключаетсявтакойформулировке вопросов, которая требует от обучаемых повышеннойтворческой активности. Чаще всего такие вопросы начинаются сослов «почему», «когда», «как», «где» и т. д.Например: «Как можноснизить(увеличить, расширить)...?» „Что будет, если...?», «Где можноиспользовать...?», «Какое основное достоинство(недостаток)...?» и т.д.

При проведении занятия необходимо соблюдать некоторые условияиправила:

- нацеленностьтворческогопоискаанаодинобъект, недопустимость ухода в сторону от него, потери стержневогонаправления;
- краткость и ясность выражения мысли участниками «мозговойатаки»;
- недопустимость критических замечаний по поводувывсказываемого;
- недопустимостьповторасказанногдругимиучастниками;
- стимулированиелюбойсамостоятельноймыслиисуждения;
- краткостьиясностьвыражениямысли;
- тактичное и благожелательное ведение «мозговой атаки» состороныведущего;
- желательностьназначенияведущимспециалиста,хорошо разбирающегося в проблеме и пользующегося авторитетом уприсутствующих идр.

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

- **Круглыйстол**– анализрезультатовпрошедшихсоревнованийвусловияхпереключение наобыденную,привычную,домашнюю

форму деятельности—например, счаем 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 нанеся 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.

## 2. Формы контроля

- **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;
- планиформа 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 из анализа деятельности участников, выведения суммарных поощрительных и штрафных баллов, а также в объявлении лучших игровых групп по оценке всех участников игры и особому мнению группы обеспечения.

- **Соревнование** – основна 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 выставках 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 не вправе обеспечить ротацию состава команды, отражающей журнал мониторинга. **Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения**, цель которых в выявлении предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение и беседу 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, хороша рекомендовавшая себя в педагогической практике.

### 3. Материально-техническое обеспечение

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

- 1 робототехническая платформа 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 немониторинговых 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)

### **Список литературы**

1. Барсуков А. Д. Кто есть кто в робототехнике [Текст] / А. Д. Барсуков. – М., 2015. – 225с.
2. Белиовская Л.Г. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – [Текст] / Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. – М.: ДМК, 2010. – 278 стр.
3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» [Текст] / Под ред. Слова И. Л. – М.: Сфера, 2027. – 208с.
4. Крайнев А. Ф. Первое путешествие в царство машин [Текст] / А.Ф. Крайнев – М., 2007. – 173с.
5. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие [Текст] / Под ред. И. П. Смылова. – М., ИНТ, 2017. – 250с.
6. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие [Текст] / Под ред. Р. П. Реколл. – М., ИНТ, 2008. – 46с.
7. Макаров И. М. Робототехника. История и перспективы [Текст] / И. М. Макаров И. М., Ю.И. Топчеев. – М., 2013. – 349с.

8. Наука. Энциклопедия [Текст] / Автор сост. М. К. Курасов. – М., «РОСМЭН», 2016. – 425с.
9. Ньютон С. В. Создание роботов в домашних условиях [Текст] / пер. С. В. Ньютон – М.: NTPress, 2007. – 344с.
10. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя [Текст] / Под ред, Торопова Л. Б. – Казань: Институт новых технологий, 2017. – 234 с.
11. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы [Текст] / Автор сост. К. О. Конев. – М.: ПКГ «РОС», 2012. – 301с.
12. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебнометодическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб: Лига, 2011– 359с.
13. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб, 2010. – 159с.
14. Филиппов С .А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. А. Филиппов. – С-Пб.: «Наука», 2011. – 228 с.
15. Чехлова А. В. Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику [Текст] / Чехлова А. В., Якушкин П. А. - М.: ИНТ, 2011 г. – 111с.
16. Энциклопедический словарь юного техника [Текст] / Под ред. М. Б. Родова. – М., «Педагогика», 2008. – 463с.

### **Интернет-ресурсы**

1. Козлова В. А. Робототехника в образовании [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.lego.com/education/>
2. Мир роботов [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.wroboto.org/>
- 27
3. Портал Robot.Ru Робототехника и Образование [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.robot.ru>  
<http://learning.9151394.ru>
4. Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1. [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный /



<http://lego.rkc-74.ru/>

5. РобоКлуб. Практическая робототехника [Электронный ресурс] / – Режим

доступа: свободный / <http://www.roboclub.ru>.

6. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный

ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://xn-8sbhby8arey.xnp1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/katalog>.

7. Сайт Института новых технологий / ПервоРобот LEGO WeDo:

[Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный

<http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792> • [www.uni-altai.ru/info](http://www.uni-altai.ru/info)

</journal/vesnik/3365nomer-1-2010.html>

8. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации /

Федеральные государственные образовательные стандарты:

[Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>