

**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
"Средняя общеобразовательная школа р.п. им. В.И. Ленина  
муниципального образования "Барышский район"  
Ульяновской области**

Рассмотрена и принята на заседании  
педагогического совета  
от «30» 08\_2024г.  
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ  
УТВЕРЖДАЮ  
Директор школы  
МОУ СОШ р. п. им. В. И. Ленина  
\_\_\_\_\_  
С. В. Фечин  
Приказ № 172 от « 30» 08\_2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
«Образовательная робототехника»**

Объединение «Образовательная робототехника»  
Уровень программы – продвинутый  
Срок реализации программы – 1 год (144 часов)  
Возраст обучающихся: 10-13 лет

Автор-разработчик:  
педагог дополнительного образования  
**Исупова Галина Васильевна**

**р.п.им.В.И.Ленина  
2024 год**

## **Комплекс основных характеристик программы**

### **1.1. Пояснительная записка.**

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Дополнительная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» разработана с помощью методической литературы и личного опыта педагога в учреждении дополнительного образования.

Назначение программы: получение обучающимся углубленных знаний и компетенций связанных с робототехникой через проектную деятельность. Реализация программы стимулирует развитие навыков создания автоматизированных систем с применением цифровых технологий, а также передовых методов проектирования и программирования. Полученные конструкторско-исследовательские навыки, расширяют и закрепляют круг знаний и умений обучающихся, способствуют формированию знаний о технической сфере.

Программа реализуется в соответствии с национальным проектом «Образование» по созданию высокооснащенных мест в дополнительном образовании.

#### **Нормативно-правовое обеспечение программы**

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

- ✓ Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- ✓ Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. №678-р;
- ✓ Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
- ✓ Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

✓ СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

✓ Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:

✓ Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);

✓ Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

✓ Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

✓ Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

✓ «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

✓ Адаптированные программы:

✓ Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей инвалидов, с учетом их образовательных потребностей (письмо от 29.03.2016 № ВК-641/09 Локальные акты ОО (Устав, Положение о проектировании ДООП в образовательной организации, Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП).

**Уровень освоения программы:** продвинутый

**Направленность (профиль) программы** – техническая

**Актуальность программы** Информационные технологии – являются одним из приоритетных направлений развития в Ульяновской области. **Обучение по программе «Робототехника»** предоставляет обучающимся возможности профессиональной ориентации и первых профессиональных проб инженерно-технологического образования. Практические работы адаптированные к современному уровню развития науки и техники, помогают раскрыть и развить творческий потенциал детей, а также продемонстрировать им свои способности к научной и исследовательской деятельности. Данная программа реализуется с применением оборудования, поставляемым по проекту создания высокооснащенных мест

в дополнительном образовании.

### **Инновационность и отличительные особенности программы**

Инновационность данной образовательной программы заключается в том, что элементы программирования и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия обучающихся, что позволяет начать начальную подготовку по инженерной направленности и профориентации обучающихся уже со среднего звена школы. Самостоятельное решение детьми в ходе реализации проекта широкого спектра различных задач помогает обучающимся получить полное представление о научно-исследовательской работе.

Отличительным свойством программы является то, что существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной разработки является нацеленность на конечный результат, а именно создание не просто внешней модели робота, а полноценного действующего устройства (или прототипа), которое решает поставленную задачу.

Следующим важным элементом разработки является то, что программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (выставками, турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня от муниципального до международного.

На занятиях используются различные формы обучения: индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель – группа - обучающийся»; парная, которая может быть представлена парами сменного состава; разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося.

### **Педагогическая целесообразность.**

В ходе реализации происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание личности с активной жизненной позицией, способной самостоятельно ставить перед собой задачи и решать их, находя оригинальные способы решения.

*Дополнительность* программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. Данная разработка помогает обучающимся на практике применять свои знания, полученные на уроках в школе.

**Адресат программы:** дети в возрасте от **10** до **13** лет.

## **Характеристика возрастной группы:**

У школьника подростка этот переход связан с включением его в доступные ему формы общественной жизни. Вместе с тем меняется и реальное место, которое ребенок занимает в повседневной жизни окружающих его взрослых, в жизни своей семьи. Теперь его физические силы, его знания и умения ставят его в некоторых случаях на равную ступень с взрослыми, а кое в чем он даже чувствует свое преимущество. Иногда он признанный «чинильщик» механизмов, иногда он оказывается главным домашним «комментатором» общественных событий.

В этом возрасте происходит бурный рост и развитие всего организма. Значительно возрастает сила мышц. А вот развитие внутренних органов происходит неравномерно, что приводит к различным нарушениям: учащение сердцебиения, учащенное дыхание. Характерная особенность подросткового возраста – половое созревание организма. Продолжается развитие нервной системы, мыслительной деятельности.

Мировоззрение, нравственные идеалы, система оценочных суждений, моральные принципы, которыми школьник руководствуется в своем поведении, еще не приобрели устойчивость, их легко разрушают мнения товарищей, противоречия жизни.

Правильно организованному воспитанию принадлежит решающая роль. В зависимости от того, какой нравственный опыт приобретает подросток, будет складываться его личность.

В подростковом возрасте серьезно изменяются условия жизни и деятельности школьника, что приводит к перестройке психики, ломке старых сложившихся форм взаимоотношений с людьми. Школьники уже начинают систематически изучать науки. А это требует от их психической деятельности более высокого уровня: глубоких обобщений и доказательств, понимания более сложных абстрактных отношений между объектами, формирования отвлеченных понятий. Ученик начинает играть значительно, большую роль в школе, семье, ему начинают предъявлять более серьезные требования со стороны общества и коллектива, со стороны взрослых.

Существенные изменения происходят в эмоциональной сфере подростка. Эмоции подростка отличаются большой силой и трудностью в их управлении. Подростки отличаются большой страстностью в их проявлении и вспыльчивостью. С этим связано неумение сдерживать себя, слабостью самоконтроля, резкость в поведении.

Расширение связей с окружающим миром, широкое всепоглощающее общение со сверстниками, личные интересы и увлечения также часто снижают непосредственный интерес подростков к учению. Сознательно – положительное отношение ребят к учению возникает тогда, когда учение удовлетворяет их познавательные потребности, благодаря чему знания приобретают для них определенный смысл как необходимое и важное условие подготовки к будущей самостоятельной жизни.

Таким образом, наиболее существенную роль в формировании положительного отношения подростков к учению играют содержательность

учебного материала, его связь с жизнью и практикой, проблемный и эмоциональный характер изложения, организация поисковой, познавательной деятельности, дающей учащимся возможность переживать радость самостоятельных открытий, вооружение подростков рациональными приемами учебной работы, навыками самовоспитания, являющимися непременной предпосылкой для достижения успеха.

**Объём программы:**

*1 модуль - 64 часа;*

*2 модуль – 80 часов;*

*Всего – 144 часов.*

**Срок освоения программы:** 1 год.

**Режим занятий:**

*периодичность - 2 раза в неделю; продолжительность одного занятия 2 часа(очно) – 45 мин. занятие / 10 мин. перерыв*

*45 мин. занятие / 10 мин. перерыв*

*(дистанционно) – 30 мин. занятие / 10 мин. перерыв*

*30 мин. занятие / 10 мин. перерыв*

**Формы обучения и особенности организации образовательного процесса**

Базовой (*очной*) формой обучения по данной общеразвивающей программе является практическая деятельность обучающихся. Приоритетными методами её организации служат практические работы и на более поздних этапах - проектная деятельность. Все виды практической деятельности в программе направлены на освоение различных технологий работы с информацией, компьютером, конструктором, программным обеспечением, сопутствующей документацией и методическими материалами. Большое внимание уделяется обеспечению безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Программа предусматривает использование следующих **форм** работы:  
*фронтальной* - подача материала всему коллективу воспитанников;  
*индивидуальной* - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;  
*групповой* - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий.

Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

В соответствии с концепцией образовательной программы формирование групп обучающихся происходит по возрастному ограничению - состав группы постоянный.

В случаях реализации программы в условиях *сетевого взаимодействия*, принимающая сторона (на базе которой проходят занятия) должна обеспечить возможность реализации программы: кадровым педагогическим составом, специально оборудованным классом, техникой, конструкторами, методическими пособиями, сопутствующими комплектами полей и расходными материалами. Помещение должно соответствовать всем требованиям СанПиН и противопожарной безопасности.

## **Цель и задачи программы**

### **образовательной программы**

Основной целью образовательной программы является создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников (обучающихся) для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и IT-сферой.

### **Задачи образовательной программы**

#### ***Обучающие:***

- сформировать у детей организационные умения;
- научить детей ориентироваться в задании, планировать и контролировать свою работу с помощью педагога;
- расширить круг знаний о различных материалах, применении и свойствах этих материалов;
- ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- изучить основы автоматизации и дистанционного управления;
- ознакомить обучающихся с различными видами профессиональных компетенций;
- сформировать умение видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;
- обучить самостоятельному анализу проделанной детьми деятельности (проекта) посредством рефлексии.

#### ***Развивающие:***

- развить внимание, память, творческие способности
- развить элементарные конструкторские навыки, пространственное воображение, глазомер;
- развить интерес к техническому творчеству;
- развить у детей инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.

### ***Воспитывающие:***

- воспитать трудолюбие, аккуратность, бережливость, усидчивость;
- воспитать уважительное отношение к товарищам, к педагогу;
- воспитать чувства коллективизма, уважения к инженерному труду;
- сформировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата.

## **Планируемые результаты освоения программы**

### ***Знание:***

- техники безопасности;
- общие понятия о робототехнике и роботизированных комплексах (РТК);
- применяемые материалы в роботизированных комплексах;
- конструктивные особенности роботизированных комплексов;
- компьютерные среды, включающие в себя графический и текстовый языки программирования;

### ***Умение:***

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- творчески подходить в процессе работы;
- видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;
- создавать действующие модели роботов и прототипы;
- применять личные наблюдения и фантазию в инженерном творчестве.

### ***Навыки:***

- работа с инструментом;
- поиска необходимой информации для обучения;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- представить и рассказать о проделанной работе.

### ***Личностные результаты:***

- развитие любознательности и формирование интереса к изучению техники и технических наук;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей;
- воспитание ответственного отношения к труду;
- формирование мотивации дальнейшего изучения техники.

### ***Метапредметные результаты:***

- овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения ставить цели и планировать личную учебную деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;
- освоение элементарных приёмов исследовательской деятельности, доступных для детей младшего школьного возраста: формулирование с помощью педагога цели учебного исследования (опыта, наблюдения), составление плана, фиксирование результатов, использование простых измерительных приборов, формулировка выводов по результатам исследования;
- формирование приёмов работы с информацией, что включает в себя умения поиска и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей, а также понимание информации, представленной в различной знаковой форме – в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и др.;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, а также участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

### ***Предметные результаты:***

- *ценностно-ориентационная сфера* – сформированность представлений о взаимодействиях между человеком и техникой, как важнейшем элементе культурного опыта человечества;
- *познавательная сфера* – формирование элементарных исследовательских умений; применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни;
- *трудовая сфера* – владение навыками работы инструментами и сопутствующим программным обеспечением (ПО) в процессе изготовления робототехнических комплексов.

## **1.4. Содержание программы**

### **Учебный план (1й модуль)**

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	практика	теория	
1	2	3	4	5	6
1	Вводное занятие	2		2	Устный опрос Обсуждение, устный опрос
2	Повторение основ электрических цепей на основе набора электроконструктора				
2.1	Источники питания	2	2		
2.2	Переключатели	2	2		
2.3	Источники света, лампы, светодиоды				
2.3.1	Электродвигатель, генератор	2		2	
2.3.2	Резисторы и реостаты	2		2	
2.4	Повторение основ электрических цепей на основе набора электроконструктора				
2.4.1	Закон Ома, построение простейших схем	2		2	
2.4.2	Расчет последовательного и параллельного соединения резисторов.	2	2		
2.4.3	Последовательное и параллельное подключение светодиодов.	2	2		
2.4.4	Примеры цепей с применением конденсаторов.	2	2		
2.4.5	Диоды и диодные мосты.	2	2		
2.5	Проводники и диэлектрики				
2.5.1	Катушка индуктивности	2	2		
2.5.2	Фоторезисторы	2	2		
2.6	Проектирование печатных плат с помощью ПО Sprint Layout				
2.6.1	Различие навесного монтажа и печатных плат	2	2		
2.6.2	Изучение принципов трассировки печатных плат	2	2		
2.7	Трассировка простых схем				
2.7.1	Трассировка светофора	2	2		
2.7.2	Трассировка оптической пары	2	2		
2.7.3	Трассировка датчика освещенности	2	2		
3	Трассировка аппаратной части роботов				Демонстрация изготовленных узлов
3.1	Разработка шилдов.				

3.1.1	Разработка драйвера	2		2	
3.1.2	Трассировка драйверов	2	2		
3.1.3	Разработка оптической матрицы	2	2		
3.1.4	Трассировка оптической матрицы	2	2		
3.2	Разработка плат для движимых элементов				Обсуждение, устный опрос
3.2.1	Драйвер для DC-моторов	2	2		
3.2.2.1	Трассировка драйвера для DC-моторов	2	2		
3.2.2.2	Драйвер для Servo-моторов	2	2		
3.2.3	Трассировка драйвера для Servo-моторов	2	2		Беседа
3.3	Тестирование разработанных плат в виртуальной среде	2	2		
4	Конструирование с применением робототехнических конструкторов				
4.1	Редуктор и мультипликатор	2	2		
4.2	Разработка манипуляторов	2	2		Практическая работа
4.3	Разработка колесной платформы	2	2		
4.4	Разработка гусеничной платформы	2	2		Участие в соревновательных заездах
5	Разработка робототехнической платформы для соревнований				
5.1	Разработка механической части, агрегатных узлов.	2	2		
5.2	Участие в соревнованиях, защита проекта	2	2		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>64</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	

### Учебный план (2й модуль)

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	практика	теория	
1	2	3	4	5	6
1	Вводное занятие (ТБ)	2		2	Устный опрос
2	Выбор проекта				Подготовить и презентовать «Какую проблематику выбрал и
2.1	Выбор проблемы	2	2		
2.2	Разработка путей решения	2	2		
2.3	Разработка концепции				
2.3.1	Составление ТЗ	2		2	

	конструкция платформы				почему? Какие пути решения я предлагаю при помощи автоматизированной системы? Как я реализую свой проект?»	
2.3.2	Составление ТЗ аппаратной части	2		2		
2.4	Разработка ТЗ ПО					
2.4.1	Составление блоксхемы общей программы	2		2		
2.4.2	Декомпозиция программы	2	2			
2.4.3	Программирование отдельных модулей	2	2			
2.4.4	Тестирование отдельных модулей	2	2			
2.4.5	Сборка узлов	2	2			
2.5	Проектирование основы робота в САПР					
2.5.1	Проектирование отдельных узлов	2	2			
2.5.2	Виртуальная сборка робота	2	2			
2.6	Изготовление деталей					
2.6.1	Перевод виртуальных моделей в G-код и STL-формат для работы на ЧПУ	2	2			
2.6.2	Изготовление деталей	2	2			
2.7	Подгонка изготовленных деталей					
2.7.1	Устранение дефектов при изготовлении деталей	2	2			
2.7.2	Первичная сборка узлов	2	2			
2.7.3	Тестирование узлов	2	2			
3	Изготовление прототипа					Демонстрация изготовленных узлов
3.1	Сборка механической части					
3.1.1	Сборка основы	2		2		
3.1.2	Сборка статических узлов	2	2			
3.1.3	Сборка динамических узлов	2	2			
3.1.4	Полная сборка и тест	2	2			
3.2	Сборка аппаратной части				Обсуждение, устный опрос	
3.2.1	Установка контроллера	2	2			
3.2.2.1	Подключение блока питания и преобразователя питания	2	2			
3.2.2.2	Подключение датчиков, камер и прочей периферии.	2	2			
3.2.3	Тестирование работоспособности системы.	2	2			
3.3	Устранение неполадок	2	2		Беседа	
4	Разработка программного обеспечения роботизированной платформы				Практическая работа	
4.1	Разработка основного тела	2	2			

	программы				
4.2	Согласование работы всей периферии роботизированной платформы	2	2		
4.3	Завершение разработки ПО	2	2		
4.4	Тестирование ПО и устранение неполадок	2	2		
5	Защита проекта				Защита проекта
5.1	Подготовка информации по реализуемому проекту	2		2	
5.2	Подготовка презентационных материалов	2		2	
5.3	Создание презентации	2	2		
5.4	Подготовка текста выступления.	2	2		
5.5	Защита проекта	2	2		
6	Разработка программной части				Практическая работа
6.1	Разработка кода для функционирования датчиков	2	2		
6.2	Разработка кода для движения робота в пространстве	2	2		
6.3	Программирование отдельных модулей	2	2		
7	Участие в соревнованиях, защита проекта				Выступление. Защита проекта.
7.1	Оформление документации для защиты проекта	2		2	
7.2	Завершающее занятие, защита проекта, участие в соревновании.	2	2		
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>80</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	

### Содержание учебного плана (1 модуль).

#### 1 Вводное занятие

*Теория* Вступительное слово. Знакомство с группой. Техника безопасности и организация рабочего места. Развитие роботизированных комплексов (РТК) в мировом сообществе и частности в России. Области применения роботов.

**Оборудование:** книга: (Моя книга о LEGO EV3); набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

## **Повторение основ электрических цепей на основе набора электроконструктора.**

### **1.1. Источники питания**

**Теория.** Данный блок направлен на вспоминание основ электроники, электромеханики и построения электрических цепей с применением специального электрического конструктора. Также в данном блоке изучаются основы трассировки печатных электронных плат.

**Практика.** Построение электрических цепей с использованием набора для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

**Оборудование:** книга: (Моя книга о LEGO EV3); набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

### **Переключатели**

**Теория.** Построения электрических цепей с применением специального электрического конструктора.

**Практика.** Построение электрических цепей с использованием набора для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

**Оборудование:** книга: (Моя книга о LEGO EV3); набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

### **Источники света, лампы, светодиоды**

**Теория.** Данный блок направлен на вспоминание основ электроники, электромеханики и построения электрических цепей с применением специального электрического конструктора.

**Практика.** Построение электрических цепей с использованием набора для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

1. Электродвигатель, генератор

2. Резисторы и реостаты

## **Повторение основ электрических цепей на основе набора электроконструктора.**

**Теория.** Данный блок направлен на вспоминание основ электроники, электромеханики и построения электрических цепей с применением специального электрического конструктора. Также в данном блоке изучаются основы трассировки печатных электронных плат.

**Практика.** Построение электрических цепей с использованием набора для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

1. Закон Ома, построение простейших схем

2. Расчет последовательного и параллельного соединения резисторов.

3. Последовательное и параллельное подключение светодиодов.

4. Примеры цепей с применением конденсаторов.

5. Диоды и диодные мосты.

**Оборудование:** книга: (Моя книга о LEGO EV3); набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

## **Проводники и диэлектрики**

**Теория.** Построения электрических цепей с применением специального электрического конструктора.

**Практика.** Построение электрических цепей с использованием набора для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

1 Катушка индуктивности

2 Фоторезисторы

**Оборудование:** книга: (Моя книга о LEGO EV3); набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

## **1.2. Проектирование печатных плат с помощью ПО Sprint Layout**

**Теория.** Построения электрических цепей с применением специального электрического конструктора.

**Практика.** Построение электрических цепей с использованием набора для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

1 Различия навесного монтажа и печатных плат

2. Изучение принципов трассировки печатных плат

**Оборудование:** книга: (Моя книга о LEGO EV3); набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

## **Трассировка простых схем**

**Теория.** Построения электрических цепей с применением специального электрического конструктора.

**Практика.** Построение электрических цепей с использованием набора для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

1. Трассировка светофора

2. Трассировка оптической пары

3. Трассировка датчика освещенности

**Оборудование:** книга: (Моя книга о LEGO EV3); базовый набор для изучения промышленной робототехники; дополнительный набор инструментов для конструирования роботов; комплект полей; мультиметр; набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии).

## **Трассировка аппаратной части роботов**

**Практика** Занятия данного блока направлены на получение обучающимися практических навыков работы в программе Sprint Layout. Обучающиеся проектируют свои собственные платы аппаратной части для робота.

### **2.1 Разработка шилдов.**

**Теория** Изучение структур плат

**Практика** Практические навыки работы в программе Sprint Layout.

1 Разработка драйвера

2. Трассировка драйверов

3. Разработка оптической матрицы

4. Трассировка оптической матрицы

**Оборудование:** книга: (Моя книга о LEGO EV3); ноутбук.

### **3.2. Разработка плат для движимых элементов**

**Теория** Разработка плат для движимых элементов

**Практика** Практические навыки работы в программе Sprint Layout

2.1. Драйвер для DC-моторов

2.2.1 Трассировка драйвера для DC-моторов

2.2.2 Драйвер для Servo-моторов

3.2.3. Трассировка драйвера для Servo-моторов

**Оборудование:** книга: (Моя книга о LEGO EV3); ноутбук.

### **3.3. Тестирование разработанных плат в виртуальной среде**

**Теория.** Изучение структур плат

**Практика** Практические навыки работы в программе Sprint Layout.

**Оборудование:** книга: (Моя книга о LEGO EV3); ноутбук.

## **Конструирование с применением робототехнических конструкторов**

**Теория. Практика.** Данный раздел направлен на повторение и отработку навыков конструирования механики робототехнической платформы.

1. Редуктор и мультипликатор

2. Разработка манипуляторов

3. Разработка колесной платформы

4. Разработка гусеничной платформы

**Оборудование:** книга: (Моя книга о LEGO EV3); базовый набор для изучения промышленной робототехники; дополнительный набор инструментов для конструирования роботов; комплект полей; мультиметр; набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии); набор для конструирования моделей и узлов (основы механики); набор элементов для конструирования роботов; ноутбук; зарядное устройство LEGO EDUCATION; датчик цвета EV3 45506; программное обеспечение.

## **3 Разработка робототехнической платформы для соревнований**

**Теория. Практика.** Самостоятельная разработка робототехнической платформы для участия в соревновательных направлениях. Защита проекта.

5.1. Разработка механической части, агрегатных узлов.

5.2. Участие в соревнованиях, защита проекта

**Оборудование:** книга: (Моя книга о LEGO EV3); базовый набор для изучения промышленной робототехники; дополнительный набор инструментов для конструирования роботов; комплект полей; мультиметр; набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии); набор для конструирования моделей и узлов (основы механики); набор элементов для конструирования роботов; ноутбук; зарядное устройство LEGO EDUCATION; датчик цвета EV3 45506; программное обеспечение.

## **1 Вводное занятие**

*Теория.* Вступительное слово. Техника безопасности и организация рабочего места.

**Оборудование:** базовый набор для изучения промышленной робототехники; дополнительный набор инструментов для конструирования роботов; комплект полей; мультиметр; набор для конструирования моделей и узлов (основы механики); набор элементов для конструирования; ноутбук; зарядное устройство LEGO EDUCATION; датчик цвета EV3 45506; программное обеспечение.

## **2 Выбор проекта Выбор сферы и тематики проектной работы.**

*Теория.* Выбор проблемы которую будет решать проект. Предложение путей решения проблемы с помощью роботизированной платформы (автоматизации процессов).

*Практика.* Составление технического задания.

### **Выбор проблемы**

**Теория.** Изучение исследования ниши

**Практика** Работа с методическими материалами

**Оборудование:** ноутбук, методическая литература, интернет.

### **2. 2. Разработка путей решения**

**Теория.** Изучение исследования ниши

**Практика** Работа с методическими материалами

**Оборудование:** ноутбук, методическая литература, интернет.

### **Разработка концепции**

**Теория.** Изучение исследования ниши

**Практика** Работа с методическими материалами

2.3.1 Составление ТЗ конструкция платформы

2.3.2. Составление ТЗ аппаратной части

**Оборудование:** ноутбук, методическая литература, интернет.

### **Разработка ТЗ ПО**

**Теория** Анализ требований. Спецификация ПО.

### **Практика**

2.3.2 Составление блок схемы общей программы

2.4.2. Декомпозиция программы

2.4.3. Программирование отдельных модулей

2.4.4. Тестирование отдельных модулей

2.4.5. Сборка узлов

**Оборудование:** книга: ( Моя книга о LEGO EV3); базовый набор для изучения промышленной робототехники; дополнительный набор инструментов для конструирования роботов; набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии); набор для конструирования моделей и узлов (основы механики); набор элементов для конструирования роботов; ноутбук; зарядное устройство LEGO EDUCATION; программное обеспечение.

## **2.4. Проектирование основы робота в САПР**

**Теория** Улучшение качества проектирования

**Практика**

2.5.1. Проектирование отдельных узлов

2.5.2. Виртуальная сборка робота

**Оборудование:** книга: ( Моя книга о LEGO EV3); базовый набор для изучения промышленной робототехники; дополнительный набор инструментов для конструирования роботов; набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии); набор для конструирования моделей и узлов (основы механики); набор элементов для конструирования роботов; ноутбук; зарядное устройство LEGO EDUCATION; программное обеспечение.

**Изготовление деталей**

**Теория** Особенности изготовления деталей

**Практика**

2.6.1. Перевод виртуальных моделей в G-код и STL-формат для работы на ЧПУ

2.6.2. Изготовление деталей

**Оборудование:** книга: ( Моя книга о LEGO EV3); базовый набор для изучения промышленной робототехники; дополнительный набор инструментов для конструирования роботов; набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии); набор для конструирования моделей и узлов (основы механики); набор элементов для конструирования роботов; ноутбук; зарядное устройство LEGO EDUCATION; программное обеспечение.

## **2.5. Подгонка изготовленных деталей**

**Теория** Изучение свойств деталей

**Практика**

2.7.1. Устранение дефектов при изготовлении деталей

2.7.2. Первичная сборка узлов

2.7.3. Тестирование узлов

**Оборудование:** книга: ( Моя книга о LEGO EV3); базовый набор для изучения промышленной робототехники; дополнительный набор инструментов для конструирования роботов; набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии); набор для конструирования моделей и узлов (основы механики); набор элементов для конструирования роботов; ноутбук; зарядное устройство LEGO EDUCATION; программное обеспечение.

**Изготовление прототипа**

**Теория. Практика.** Сборка основы роботизированной платформы (рамы, корпуса). Тестирование работоспособности системы с помощью прозвонки

мультиметром, тестовых программ. Устранение возникших проблем в ходе тестирования системы.

### **Сборка механической части**

**Теория. Практика.** Сборка основы роботизированной платформы (рамы, корпуса). Тестирование работоспособности системы с помощью прозвонки мультиметром, тестовых программ. Устранение возникших проблем в ходе тестирования системы.

2.1.1 Сборка основы

3.1.2. Сборка статических узлов

3.2.3. Сборка динамических узлов

3.2.4. Полная сборка и тест

**Оборудование:** книга: ( Моя книга о LEGO EV3); базовый набор для изучения промышленной робототехники; дополнительный набор инструментов для конструирования роботов; комплект полей; мультиметр; набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии); набор для конструирования моделей и узлов (основы механики); набор элементов для конструирования роботов; ноутбук; зарядное устройство LEGO EDUCATION; датчик цвета EV3 45506; программное обеспечение.

### **Сборка аппаратной части**

**Теория. Практика.** Сборка основы роботизированной платформы (рамы, корпуса). Тестирование работоспособности системы с помощью прозвонки мультиметром, тестовых программ. Устранение возникших проблем в ходе тестирования системы.

3.2.1. Установка контроллера

3. 2.2.1. Подключение блока питания и преобразователя питания

3.2.2.2. Подключение датчиков, камер и прочей периферии.

3.2.3. Тестирование работоспособности системы.

2.2. Устранение неполадок

**Теория. Практика.** Сборка основы роботизированной платформы (рамы, корпуса). Тестирование работоспособности системы с помощью прозвонки мультиметром, тестовых программ. Устранение возникших проблем в ходе тестирования системы.

**Оборудование:** книга: ( Моя книга о LEGO EV3); базовый набор для изучения промышленной робототехники; дополнительный набор инструментов для конструирования роботов; комплект полей; мультиметр; набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии); набор для конструирования моделей и узлов (основы механики); набор элементов для конструирования роботов; ноутбук; зарядное устройство LEGO EDUCATION; датчик цвета EV3 45506; программное обеспечение.

**Разработка программного обеспечения роботизированной платформы**

**Теория. Практика.** Разработка основного тела программы. Согласование работы всей аппаратной части применяемой в робототехническом комплексе. Тестирование программного обеспечения разработанного ранее. Устранение ошибок в коде.

4.1. Разработка основного тела программы

4.2. Согласование работы всей периферии роботизированной платформы

4.3. Завершение разработки ПО

4.4. Тестирование ПО и устранение неполадок

**Оборудование:** книга: ( Моя книга о LEGO EV3); базовый набор для изучения промышленной робототехники; программное обеспечение.

### **Защита проекта**

**Теория. Практика.** Сбор всей исследовательской информации по реализуемому проекту. Подготовка фото и видео материалов для защиты проекта.

4.5. Подготовка информации по реализуемому проекту

4.6. Подготовка презентационных материалов

4.7. Создание презентации

4.8. Подготовка текста выступления.

4.9. Защита проекта

**Оборудование:** книга: ( Моя книга о LEGO EV3); базовый набор для изучения промышленной робототехники; дополнительный набор инструментов для конструирования роботов; комплект полей; мультиметр; набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии); набор для конструирования моделей и узлов (основы механики); набор элементов для конструирования роботов; ноутбук; зарядное устройство LEGO EDUCATION; датчик цвета EV3 45506; программное обеспечение.

### **Разработка программной части**

**Теория. Практика.** Разработка и тестирование программной части робототехнической платформы.

4.10. Разработка кода для функционирования датчиков

4.11. Разработка кода для движения робота в пространстве

4.12. Программирование отдельных модулей

**Оборудование:** книга: ( Моя книга о LEGO EV3); ноутбук; зарядное устройство LEGO EDUCATION; программное обеспечение.

### **Участие в соревнованиях, защита проекта**

**Практика.** Заключительный блок занятий. Подведение итогов. Защита проектов и участие в соревнованиях.

4.13. Оформление документации для защиты проекта

4.14. Завершающее занятие, защита проекта, участие в соревнованиях.

**Оборудование:** базовый набор для изучения промышленной робототехники; дополнительный набор инструментов для конструирования роботов; комплект полей; ноутбук; зарядное устройство LEGO EDUCATION; программное обеспечение.



## II. Комплекс организационно-педагогических условий.

### 2.1. Календарный учебный график (1 модуль)

Место проведения: МОУ СОШ р.п. им. В.И. Ленина МО «Барышский район»

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
1	Вводное занятие	2	практика	Устный опрос. Практическое задание			
2	Повторение основ электрических цепей на основе набора электроконструктора						
2.1	Источники питания	2	практика	Практическое задание			
2.2	Переключатели	2	практика	Практическое задание			
2.3	Источники света, лампы, светодиоды						
2.3.1	Электродвигатель, генератор	2	практика	Устный опрос			
2.3.2	Резисторы и реостаты	2	практика	Устный опрос			
2.4	Повторение основ электрических цепей на основе набора электроконструктора						
2.4.1	Закон Ома, построение простейших схем	2	практика	Устный опрос			
2.4.2	Расчет	2	практика	Практическое			

	последовательного и параллельного соединения резисторов.			задание			
2.4.3	Последовательное и параллельное подключение светодиодов.	2	практика	Практическое задание			
2.4.4	Примеры цепей с применением конденсаторов.	2	практика	Беседа			
2.4.5	Диоды и диодные мосты.	2	практика	Практическое задание			
2.5	Проводники и диэлектрики						
2.5.1	Катушка индуктивности	2	практика	Практическое задание			
2.5.2	Фоторезисторы	2	практика	Практическое задание			
2.6	Проектирование печатных плат с помощью ПО Sprint Layout						
2.6.1	Различие навесного монтажа и печатных плат	2	практика	Практическое задание			
2.6.2	Изучение принципов трассировки печатных плат	2	практика	Практическое задание			
2.7	Трассировка простых схем						
2.7.1	Трассировка светофора	2	практика	Практическое задание			
2.7.2	Трассировка оптической пары	2	практика	Практическое задание			

2.7.3	Трассировка датчика освещенности	2	практика	Практическое задание			
3	Трассировка аппаратной части роботов						
3.1	Разработка шилдов.						
3.1.1	Разработка драйвера	2	практика	Практическое задание			
3.1.2	Трассировка драйверов	2	практика	Практическое задание			
3.1.3	Разработка оптической матрицы	2	практика	Практическое задание			
3.1.4	Трассировка оптической матрицы	2	практика	Беседа			
3.2	Разработка плат для движимых элементов						
3.2.1	Драйвер для DC-моторов	2	практика	Практическое задание			
3.2.2.1	Трассировка драйвера для DC-моторов	2	практика	Практическое задание			
3.2.2.2	Драйвер для Servo-моторов	2	практика	Практическое задание			
3.2.3	Трассировка драйвера для Servo-моторов	2	практика	Практическое задание			
3.3	Тестирование разработанных плат в виртуальной среде	2	практика	Практическое задание			
4	Конструирование с применением робототехнических конструкторов						
4.1	Редуктор и мультипликатор	2	практика	Практическое задание			
4.2	Разработка манипуляторов	2	практика	Практическое задание			

4.3	Разработка колесной платформы	2	практика	Практическое задание			
4.4	Разработка гусеничной платформы	2	практика	Практическое задание			
5	Разработка робототехнической платформы для соревнований						
5.1	Разработка механической части, агрегатных узлов.	2	практика	Практическое задание			
5.2	Участие в соревнованиях, защита проекта	2	практика	Практическое задание			
	Всего	64					

### Календарный учебный график (2 модуль)

Место проведения: МОУ СОШ р.п. им. В.И. Ленина МО «Барышский район»

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
1	Вводное занятие (ТБ)	2	практика	Практическое задание			
2	Выбор проекта						
2.1	Выбор проблемы	2	практика	Практическое задание			
2.2	Разработка путей решения	2	практика	Практическое задание			
2.3	Разработка концепции						
2.3.1	Составление ТЗ конструкция платформы	2	практика	Практическое задание			
2.3.2	Составление ТЗ аппаратной части	2	практика	Практическое задание			
2.4	Разработка ТЗ ПО						
2.4.1	Составление блок-схемы общей программы	2	практика	Практическое задание			
2.4.2	Декомпозиция программы	2	практика	Практическое задание			
2.4.3	Программирование отдельных модулей	2	практика	Практическое задание			
2.4.4	Тестирование отдельных модулей	2	практика	Беседа			
2.4.5	Сборка узлов	2	практика	Практическое			

				задание			
2.5	Проектирование основы робота в САПР						
2.5.1	Проектирование отдельных узлов	2	практика	Практическое задание			
2.5.2	Виртуальная сборка робота	2	практика	Практическое задание			
2.6	Изготовление деталей						
2.6.1	Перевод виртуальных моделей в G-код и STL-формат для работы на ЧПУ	2	практика	Практическое задание			
2.6.2	Изготовление деталей	2	практика	Практическое задание			
2.7	Подгонка изготовленных деталей						
2.7.1	Устранение дефектов при изготовлении деталей	2	практика	Практическое задание			
2.7.2	Первичная сборка узлов	2	практика	Практическое задание			
2.7.3	Тестирование узлов	2	практика	Практическое задание			
3	Изготовление прототипа						
3.1	Сборка механической части						
3.1.1	Сборка основы	2	практика	Практическое задание			
3.1.2	Сборка статических узлов	2	практика	Устный опрос			
3.1.3	Сборка динамических узлов	2	практика	Практическое задание			
3.1.4	Полная сборка и тест	2	практика	Практическое задание			

3.2	Сборка аппаратной части						
3.2.1	Установка контроллера	2	практика	Практическое задание			
3.2.2.1	Подключение блока питания и преобразователя питания	2	практика	Практическое задание			
3.2.2.2	Подключение датчиков, камер и прочей периферии.	2	практика	Практическое задание			
3.2.3	Тестирование работоспособности системы.	2	практика	Практическое задание			
3.3	Устранение неполадок	2	практика	Практическое задание			
4	Разработка программного обеспечения роботизированной платформы						
4.1	Разработка основного тела программы	2	теория	Беседа			
4.2	Согласование работы всей периферии роботизированной платформы	2	практика	Практическое задание			
4.3	Завершение разработки ПО	2	практика	Практическое задание			
4.4	Тестирование ПО и устранение неполадок	2	практика	Практическое задание			
5	Защита проекта						
5.1	Подготовка информации по реализуемому проекту	2	практика	Практическое задание			
5.2	Подготовка	2	практика	Практическое			

	презентационных материалов			задание			
5.3	Создание презентации	2	практика	Практическое задание			
5.4	Подготовка текста выступления.	2	практика	Практическое задание			
5.5	Защита проекта	2	практика	Защита проекта			
6	Разработка программной части						
6.1	Разработка кода для функционирования датчиков	2	практика	Практическое задание			
6.2	Разработка кода для движения робота в пространстве	2	практика	Практическое задание			
6.3	Программирование отдельных модулей	2	практика	Практическое задание			
7	Участие в соревнованиях, защита проекта						
7.1	Оформление документации для защиты проекта	2	практика	Защита проекта			
7.2	Завершающее занятие, защита проекта, участие в соревновании.	2	практика	Защита проекта			
	всего	80					

### **Условия реализации программы.**

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материально-технического обеспечения.

#### ***Требования к педагогическому составу:***

- Среднее профессиональное педагогическое с техническим уклоном (техническое) или высшее педагогическое (техническое) образование по направлениям (информатика, математика, физика, администрирование информационных систем, компьютерная безопасность, радиоэлектроника).
- Опыт работы с робототехническими платформами Lego MindStorms, Lego EV3, Arduino
- Навыки преподавания в режиме проектной деятельности.

#### ***Материально – техническое обеспечение:***

Базовый набор для изучения промышленной робототехники;

- Дополнительный набор инструментов для конструирования роботов;
- Книга: (Моя книга о LEGO EV3);
- Книга: (Эрик Шернич: Arduino для детей) ;
- Комплект полей (тип 1);
- Комплект полей (тип 2);
- Комплект полей (тип 3);
- Комплект полей (тип 4)
- Мультиметр;
- Мышь компьютерная;
- Набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии);
- Набор для конструирования моделей и узлов (основы механики);
- Набор для конструирования робототехники начального уровня;
- Набор элементов для конструирования роботов;
- Ноутбук (тип 1);
- Зарядное устройство LEGO EDUCATION;
- Датчик цвета EV3 45506;
- Программное обеспечение.

#### **Состав группы:**

Группа обучающихся состоит из **10 человек**. Данное количество обусловлено спецификой образовательного процесса.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

## **Критерии оценки результативности обучения:**

- теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- практической подготовки обучающихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- развития обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе;
- качество реализации и уровень проработанности проекта реализуемый обучающимися.

## **2.2 Формы аттестации**

Формы контроля Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

- **текущий контроль** (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала;
- **промежуточная аттестация** – проводится 2 раза в течение учебного года по изученным темам и разделам для выявления уровня усвоения содержания Программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса (форма проведения: решение тестов, выполнение практической работы);
- **итоговая аттестация** - проводится в конце учебного года (май) и позволяет оценить уровень результативности усвоения Программы за год (форма проведения: соревнование, защита проекта).

Для отслеживания **результативности реализации образовательной программы** разработана система мониторингового сопровождения образовательного процесса для определения основных формируемых у детей посредством реализации программы **компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.**

## **2.3 Методические материалы**

Формы проведения занятий:

- инструктаж;
- беседа;
- лекция-диалог;

- практическое занятие;
- индивидуальная сборка робототехнических средств;
- тренировки в учебном кабинете;
- соревнования роботов на тестовом поле.

Основные принципы обучения:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период.

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

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта.

6. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения (от простого к сложному, от частного к общему).

7. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся.

8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

### **Интернет-ресурсы:**

Правила соревнований:

<http://robolymp.ru/season-2019/training/resources/>

Информационно методические материалы:

<https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html>

Энциклопедия знаний (Амперка-Вики):

<http://wiki.amperka.ru/>

база знаний по платформе Arduino:

<https://www.arduino.cc/>

База знаний по платформе Raspberry Pi:

<https://raspberrypi.ru/>

Методика преподавания робототехники:

[www.239.ru/userfiles/file/Program\\_methodology\\_239.doc](http://www.239.ru/userfiles/file/Program_methodology_239.doc)

**Требования к полям.**

1. Поле «Линия с препятствиями» (рис. 1.1)

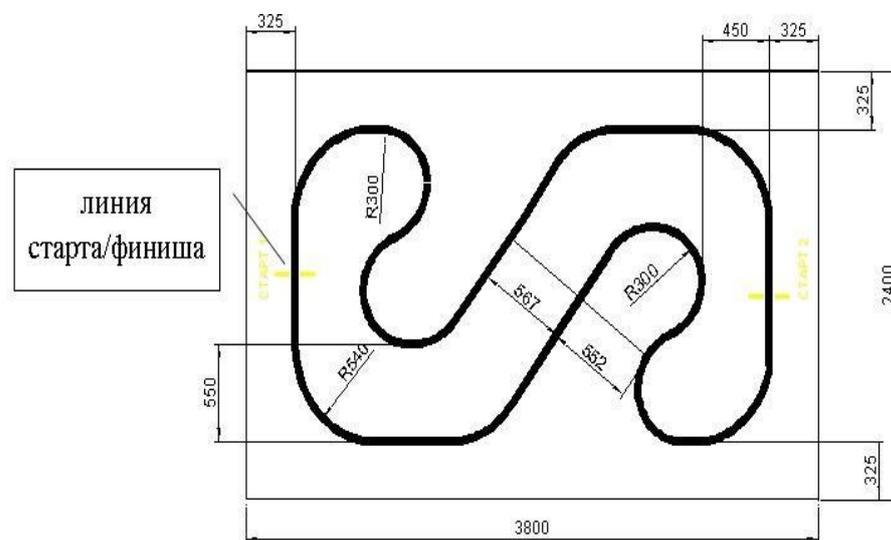


Рис.1.1. Поле «Линия с препятствиями»

Цвет линии, по которой должен следовать робот — чёрный, цвет поля — белый. Толщина линии — 5 см.

На полигоне возможны различные препятствия: горка, трамплин, эстакада, туннель, поперечные балки (из конструктора), банка (в этом случае ее необходимо объехать) и т.п.

2. Поле «Кегельринг» (рис. 1.2)

Поле представляет собой круг диаметром 100 см. Цвет поля — белый, цвет ограничивающей поле линии — чёрный, толщина ограничивающей поле линии — 5 см. Стартовая область для робота - центр окружности.

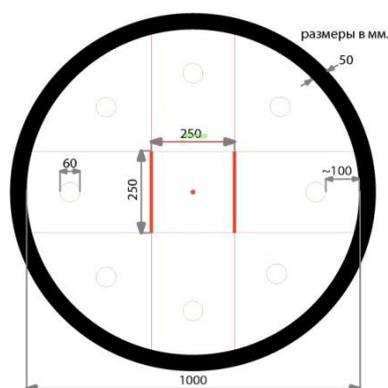


Рис.1.2. Поле «Кегельринг»

На соревновательном полигоне присутствует от 4 до 8 кеглей (банок).

## Список литературы для детей и родителей

1. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
2. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для академического бакалавриата / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 180 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04428-7.
3. Пшихопов В.Х., Медведев М.Ю. Оценивание и управление в сложных динамических системах. – М.: Физматлит, 2009.- С. 295. ISSN 978-5-9221-1176-8.
4. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств. СПб.: Изд-во «Лань», 2012
5. Веселков Р.С., Гонтаровская Т.Н., Гонтаровский В.П. и др.; под ред. Самопкина Б.Б. Детали и механизмы роботов: основы расчета, конструирования и технологии производства. Издательство: Выщашкола.год: 1990 – 343 с.
6. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.

## Список литературы для педагога

7. Сайт тетрикс: <http://www.standart-21.ru/catalog/max/tetrix-max-dvigatel-postoyannogo-toka/>(дата обращения 05.05.2018).
8. Сайт 2D-3D моделирования <https://www.2d-3d.ru/opisanie-programm/9-solidworks-programma-dlja.html>
9. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
10. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03-001375-X.
11. Сайт шагового мотора [http://www.zi-zi.ru/docs/modules/info\\_28BYJ-48-5V\\_ULN2003.pdf](http://www.zi-zi.ru/docs/modules/info_28BYJ-48-5V_ULN2003.pdf) . (дата обращения 15.11.2017).
12. Сайт датчика огня <https://www.dfrobot.com>

13. Инструкция драйвера мотора L298N [http://robot-kit.ru/manual/DataSheet\\_L298N.pdf](http://robot-kit.ru/manual/DataSheet_L298N.pdf)
14. Инструкция драйвера мотора ULN 2003 <https://rudatasheet.ru/datasheets/uln2003/>
15. Сайт форум по настройке ЧПУ станков [http://ecnc.ru/upgrade/17HS3404N\\_DM420A](http://ecnc.ru/upgrade/17HS3404N_DM420A) .
16. Сайт платформы ардуино <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardMega2560>
17. Сайт производителя RaspberryPi <https://www.raspberrypi.org>
18. Сайт виды ЖЦ ПО <https://vscode.ru/articles/tehnologiya-razrabotki-po.html>.
19. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы—СПб.: Питер, 2008. – 655 с
20. Сайт настройки Motion <https://webhamster.ru/mytetrashare/index/mtb0/1455103637ybo02lceh>
21. Елисеев Д. Цифровая электроника <https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
22. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 с.
23. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
24. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.
25. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. Пер. с англ. Б. И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002, -832 с., ISBN: 5-93208-119-8, 0-201-30864-9