

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
города Ульяновска "Губернаторский лицей № 101  
имени Народного учителя Российской Федерации Ю.И. Латышева  
при ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И.Н. Ульянова"

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
от «28» мая 2025г.  
Протокол № 14

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МБОУ  
«Губернаторский лицей № 101  
имени Ю.И. Латышева»  
Е.В.Малюгина  
Приказ №452/1-о  
от «28» мая 2025г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«РобоЛаборатория»  
«Новые места 2023»**

Возраст обучающихся: 11-15 лет  
Срок реализации: 1 год, 72 часа  
1 модуль сентябрь - декабрь 32 часа  
2 модуль январь - май 40 часов

Разработчик программы:  
Педагог дополнительного образования  
Фатахов Азат Асхатович

## Содержание

### **I. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель и задачи
- 1.3. Планируемые результаты
- 1.4. Учебно-тематический план
- 1.5. Содержание учебно-тематического плана программы

### **II. Комплекс организационно-педагогических условий**

- 2.1. Календарный учебный график
- 2.2. Формы аттестации/контроля
- 2.3. Оценочные материалы
- 2.4. Методическое обеспечение
- 2.5. Условия реализации программы
- 2.6. Воспитательный компонент

### **III. Список литературы**

# **1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

## **1.1 Пояснительная записка**

**Направленность** дополнительной общеразвивающей программы «РобоЛаборатория» - техническая.

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

### **Нормативно-правовые документы**

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 до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации 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;

Письмо Минпросвещения России от 31.01.2022 N ДГ-245/06 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий").

Локальные акты образовательной организации:

Устав образовательной организации МБОУ "Губернаторский лицей №101 имени Ю.И. Латышева";

Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в МБОУ "Губернаторский лицей №101 имени Ю.И. Латышева";

Положение о порядке проведения входного, текущего контроля, итогового контроля освоения обучающимися дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, промежуточной и

итоговой аттестации обучающихся в МБОУ "Губернаторский лицей №101 имени Ю.И. Латышева".

**Актуальность программы** Информационные технологии – являются одним из приоритетных направлений развития в Ульяновской области. **Обучение по программе «РобоЛаборатория»** 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.

**Новизна, актуальность** Робототехника является одним из важнейших направлений научно- технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Изучение робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. Оно направлено на приобретение обучающимися знаний, привлечение и стимулирование интереса учащихся их к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств, а также, проведение исследований, создание и работу над проектами, к технологиям конструирования и моделирования, способствующая жизненному и профессиональному самоопределению.

**Реализация программы основана на нескольких идеях**, на которых должны основываться принципы организации учебно-воспитательного процесса:

идея гуманистического подхода;

идея индивидуального подхода вытекает из учета личностных особенностей, в том числе в области выбора обучающимся характера работы;

идея творческого саморазвития реализуется через побуждение всех детей к самостоятельным исследованиям, самовоспитанию и самосовершенствованию;

идея практической направленности осуществляется через сочетание теоретической и экспериментальной работы, участие в олимпиадах, турнирах и конкурсах;

идея коллективизма опирается на совместную работу групп обучающихся по решению экспериментальных задач, коллективное обсуждение теоретических вопросов и коллективный разбор результатов выступлений в различных мероприятиях.

**Программа реализуется на основе следующих принципов.**

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

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

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

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

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

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).

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

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

Таким образом, ***отличительными особенностями программы являются:***

- интегрированное обучение по темам;
- применение научно-технических знаний в реальной жизни;
- развитие навыков критического мышления;
- развитие интереса к техническим дисциплинам;
- применение метода ситуационного обучения и решения кейсов;
- нацеленность программы на профессиональную ориентацию и профессиональное самоопределение обучающихся.

**Профориентационная направленность программы** является её неотъемлемой частью, поскольку позволит обучающимся попробовать свои силы в освоении профессиональных компетенций таких специальностей, как «Инженер-изобретатель», «Инженер-робототехник» «Инженер-электроник», «Программист-разработчик».

Обучающиеся знакомятся с профессиями будущего: проектировщик промышленной робототехники, проектировщик домашних роботов, проектировщик медицинских роботов, проектировщик нейроинтерфейсов по

управлению роботами, проектировщик детской робототехники, инженер-композитчик, проектировщик-эргономист.

Таким образом, программа предлагает новую форму организации познания через синтез технического и инженерного направления.

Количество детей в группе 10 человек.

Объём и срок освоения программы – 2 часа в неделю, 72 часа в 1 год.  
Срок освоения программы – 1 год.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий – 2 часа в неделю, 72 часа в 1 год, 1 модуль сентябрь-декабрь 16 недель 32 часа, 2 модуль январь-май 20 недель 40 часов. При очной форме обучения режим занятий детей по данной программе – 2 занятия по 40 мин 1 раз в неделю. При переходе на дистанционную форму обучения, в случае возникновения карантинных мер, режим занятий детей по данной программе – 2 занятия в неделю (занятие в режиме онлайн, занятие офлайн, самостоятельное выполнение задания) по 30 мин 1 раз в неделю.

Формы обучения – очная, с возможностью применения дистанционных технологий.

Уровень реализуемой программы - базовый.

Программа предполагает и Инклюзивное обучение. Это процесс, направленный на обеспечение равных возможностей для всех детей в образовательной среде. Инклюзивное (включенное) образование предполагает обучение в общеобразовательных школах всех детей, но создает необходимые условия для тех, кто имеет особые образовательные потребности. Причем к детям с особыми образовательными потребностями относятся не только дети с проблемами со здоровьем, но и те, кто, так или иначе, отличается от большинства: говорящие на другом языке, имеющие другой стиль жизни, разные способности к обучению. В основе инклюзивного обучения лежит идея принятия индивидуальности каждого отдельного учащегося и, следовательно, обучение должно удовлетворять особые потребности каждого ребенка. Инклюзивное образование должно стать мостиком на пути к созданию инклюзивного общества - общества для всех.

Обсуждая вопросы развития инклюзивного образования в России, в печатных изданиях, на телевидении, в Интернете, ученые, государственные и общественные деятели, педагоги, специалисты коррекционного образования, в основном, говорят об организации и предоставлении образовательных услуг, направленных на получение знаний в детских садах и общеобразовательных школах. Развитие же творческого потенциала, формирование коммуникативных умений, социализация и самореализация детей данной категории, остается без должного внимания. Дополнительное образование

рассматривается как углубленное изучение предметов и факультативных курсов.

А вместе с тем, именно дополнительное образование практически без препятствий дает возможность детям с особыми потребностями попробовать свои силы, развивать свои способности и возможности, занимаясь совместно со здоровыми детьми, художественно-эстетической, технической, физкультурно-спортивной, культурно-досуговой и другими видами деятельности.

Дополнительное образование, не ограниченное рамками классно-урочной системы и обязательными стандартами, располагает большим потенциалом в организации социально-значимой деятельности и досуга детей и подростков, в том числе и детей с особыми образовательными потребностями.

Дополнительное образование - образование через успех. В процессе такого образования неисчерпаемы возможности переживания каждым ребенком ситуации успеха, что благотворно сказывается на повышении его самооценки, укреплении его личностного достоинства. Особенно важно это для детей, испытывающих трудности в процессе обучения.

Для беспрепятственного доступа в МБОУ «Губернаторский лицей № 101 имени Ю.И. Латышева» оборудован пандус с поручнями на боковом входе в лицей. Имеется кнопка вызова для инвалидов. Внутри здания имеются лифты. При необходимости, инвалиду или лицу с ОВЗ, для обеспечения доступа в здание МБОУ «Губернаторский лицей № 101 имени Ю.И. Латышева», предоставляется сопровождающее лицо. Библиотека, медиатека, читальный зал, учебные кабинеты укомплектованы:

- печатными изданиями (учебники и учебные пособия, книги для чтения, хрестоматии, художественная литература, словари);
- аудиальные (слуховые): музыкальный центр, колонки;
- аудиовизуальные (зрительно-слуховые): звуковые фильмы;
- средства, автоматизирующие процесс обучения: ноутбуки, интерактивная доска.

Для занятий в объединениях физкультурно-спортивной направленности используются спортивные помещения и объекты лицея:

- 2 спортивных зала (малый и большой);
- бассейн, оборудованный откидным сиденьем для инвалидов.

На территории лицея имеются:

- тренажёрная площадка и гимнастический комплекс с прорезиненным покрытием;
- беговые дорожки с прорезиненным покрытием;

- баскетбольная площадка с двумя кольцами прорезиненным покрытием;
- волейбольная площадка с сеткой с прорезиненным покрытием;
- футбольное поле.

Инклюзия в дополнительном образовании лица - это часть процесса общего образования, который подразумевает доступность образования для всех, в плане приспособления к различным нуждам детей с ОВЗ и детей-инвалидов.

Через инклюзию развивается методология, направленная на детей и признающая, что все дети - индивидуумы с различными потребностями в обучении. Используя инклюзивное образование разрабатываются новые подходы к преподаванию и обучению, которые становятся более гибкими для удовлетворения различных потребностей в обучении.

## **1.2 Цели и задачи программы.**

**Цель**-развитие инженерного мышления, конструкторских и изобретательских способностей обучающихся с помощью познания основ робототехники, программирования и компьютерных технологий.

### **Задачи программы:**

#### ***Обучающие:***

Обучение основным базовым алгоритмическим конструкциям.

Освоение основных этапов решения задачи.

Обучение навыкам разработки, тестирования и отладки программ.

Обучение навыкам разработки проекта, определения его структуры, дизайна.

Знакомство с профессиями будущего: проектировщик промышленной робототехники, проектировщик домашних роботов, проектировщик медицинских роботов, проектировщик нейроинтерфейсов по управлению роботами, проектировщик детской робототехники, инженер-композитчик, проектировщик-эргономист.

#### ***Развивающие:***

Развивать умение работать с компьютерными программами и дополнительными источниками информации.

Способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения.

Развивать компьютерную и техническую грамотность, адаптивность, навыки исследования, навыки управления проектами;

Развивать познавательный интерес школьников.

Развивать творческое воображение, математическое и образное мышление учащихся.

Развивать способность к саморазвитию и личностному самоопределению.

Развивать навыки планирования проекта, умение работать в группе

**Воспитывающие:**

Способствовать воспитанию трудолюбия, внимательности, усидчивости и аккуратности.

Способствовать формированию способности к саморазвитию и личностному самоопределению обучающегося.

Воспитывать интерес к занятиям информатикой и робототехникой.

Воспитывать культуру общения между учащимися.

Воспитывать культуру безопасного труда при работе за компьютером и микроконтроллером.

Воспитывать культуру работы в глобальной сети.

**1.3. Планируемые результаты обучения:**

Наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;

Понимание роли информационных процессов в современном мире;

Владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;

Ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;

Развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

Способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;

**1.4. Учебный план.**

№ п/п	Название раздела\темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Модуль 1</b>					
<b>1.</b>	Кейс 1. Знакомство с ТРИК	6	3	3	
1.1	Знакомство с конструктором ТРИК	2	1	1	наблюдение, опрос
1.2	Знакомство с контроллером ТРИК	2	1	1	наблюдение, опрос
1.3	Знакомство с TRIK Studio	2	1	1	наблюдение, опрос
<b>2</b>	Кейс 2. Алгоритмы	10	3	7	наблюдение, опрос

2.1	Алгоритмические структуры и элементарные действия	6	2	4	наблюдение, опрос
2.2	Подпрограммы	4	1	3	наблюдение, опрос
<b>3</b>	<b>Кейс 3. Массивы</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>наблюдение, опрос</b>
3.1	Массивы	2	1	1	наблюдение, опрос
3.2	Массивы. Лабиринт с тупиками	4	1	3	наблюдение, опрос
<b>4.</b>	<b>Кейс 4. Теория автоматического управления</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
4.1	Релейный регулятор	2	0,5	1,5	наблюдение, опрос
4.2	Пропорциональный регулятор	2	0,5	1,5	наблюдение, опрос
4.3	Движение вдоль линии с одним датчиком	3	0,5	2,5	наблюдение, опрос, игра
4.4	Движение вдоль линии с двумя датчиками	3	0,5	2,5	наблюдение, опрос, игра
	<b>Всего модуль 1</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	
<b>Модуль 2</b>					
<b>5.</b>	<b>Кейс 5. Параллельные вычисления</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>наблюдение, опрос</b>
5.1	Параллельные задачи. Парковка	12	4	8	игра,наблюдение, опрос
<b>6.</b>	<b>Кейс 6. Сеть и передача данных</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>наблюдение, опрос</b>
6.1	Удаленное управление	12	4	16	наблюдение, опрос
6.2	Взаимодействие роботов	12	4	8	наблюдение, опрос
7.	Соревнование роботов	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>игра,наблюдение,</b>
	<b>Всего модуль 2</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>23</b>	<b>49</b>	

### 1.5. Содержание учебного плана

#### Кейс 1. Знакомство с ТРИК. (6 часов)

Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором ТРИК. Знакомство с контроллером ТРИК. Основы программирования в TRIK Studio.

#### Занятие 1.1. Знакомство с конструктором ТРИК

**Цель занятия:** изучить конструктивную базу набора ТРИК.

**Теория:** состав набора ТРИК, название деталей, инструменты, способы соединения деталей.

**Практика:** создание первых конструкций.

**Форма контроля:** опрос, наблюдение

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

### **Занятие 1.2. Знакомство с контроллером ТРИК**

**Цель занятия:** освоение навыка работы с компонентной базой набора ТРИК.

**Теория:** устройство контроллера, измерительные и исполнительные устройства.

**Практика:** подключение измерительных и исполнительных устройств к контроллеру, проверка их работоспособности, использование веб-интерфейса.

**Форма контроля:** Опрос, наблюдение.

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

### **Занятие 1.3. Знакомство с TRIK Studio**

**Цель занятия:** изучить интерфейс и основные операторы среды программирования TRIK Studio.

**Теория:** интерфейс TRIK Studio, блок-схема алгоритма, 2D-интерпретатор.

**Практика:** написание первых программ, выполнение программ в 2D-интерпретаторе, загрузка и выполнение программ на реальном устройстве.

**Форма контроля:** Опрос, наблюдение.

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

## **Кейс 2. Алгоритмы (10 часов)**

Программирование 2D контроллера. Программирование двухмоторного робота в 2D среде TRIK Studio.

### **Занятия 2.1. Алгоритмические структуры и элементарные действия**

**Цель занятий:** изучить основные алгоритмические структуры и научиться применять их при программировании 2D-моделей и реальных устройств.

**Теория:** управление базовой моделью робота, точные перемещения, переменные, алгоритмы следования, ветвления, циклы, операторы сравнения, логические операторы.

**Практика:** подключение силовых моторов, программирование энкодерной модели, вывод изображения на дисплей, задачи на использование операторов «if», «switch», «while».

**Форма контроля:** Опрос, наблюдение

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

### **Занятия 2.2. Подпрограммы**

**Цель занятий:** освоить навыки применения вспомогательных алгоритмов.

**Теория:** декомпозиция программы, подпрограмма, правила прохождения лабиринта, параметры подпрограмм.

**Практика:** программирование базовой модели для прохождения лабиринта по правилу правой руки, применение подпрограмм с параметром.

**Форма контроля:** Опрос, наблюдение

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

### **Кейс 3. Массивы (6 часов)**

Понятие массива. Задачи на операции с массивом: объявление и заполнение массива, чтение элементов, вывод элементов на экран робота. Использование массива для записи траектории робота в виде элементарных действий (перемещение вперед, повороты направо и налево). Движение по заданной траектории в виде массива элементарных действий. Вычисление траектории движения робота по лабиринту с отсечением тупиков.

#### **Занятия 3.1 Массивы**

**Цель занятий:** научиться работать с элементами массива в программе TRIK Studio.

**Теория:** определение понятия массива, элемента массива.

**Практика:** задачи на поиск элемента массива, вывод элементов массива на дисплей или в консоль.

**Форма контроля:** Опрос, наблюдение

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

#### **Занятия 3.2 Массивы. Лабиринт с тупиками**

**Цель занятий:** научиться применять массивы при движении по лабиринту.

**Теория:** правило правой руки при движении по лабиринту.

**Практика:** программа перемещения по лабиринту, исключение тупиков.

**Форма контроля:** Опрос, наблюдение

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

### **Кейс 4. ТАУ (10 часов)**

Теория автоматического управления. Основные понятия и определения. Принципы регулирования. Историческая справка. Виды регуляторов. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорциональный регулятор. Обнаружение перекрестков. Подсчет перекрестков. Действия на перекрестках. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор.

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

### **Занятие 4.1. Релейный регулятор**

**Цель занятия:** изучить работу системы управления на примере релейного регулятора.

**Теория:** история изобретения регуляторов, описание системы управления, объект управления, состояния системы, управляющее воздействие, внешнее воздействие, обратная связь, релейный регулятор.

**Практика:** стабилизация угла поворота силового мотора при помощи релейного регулятора.

**Форма контроля:** Опрос, наблюдение

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

### **Занятие 4.2. Пропорциональный регулятор**

**Цель занятия:** изучить работу системы управления на примере пропорционального регулятора.

**Теория:** пропорциональный регулятор, формула П-регулятора.

**Практика:** стабилизация угла поворота силового мотора при помощи П-регулятора, синхронизация моторов.

**Форма контроля:** Опрос, наблюдение

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

### **Занятия 4.3 Движение вдоль линии с одним датчиком**

**Цель занятий:** реализация алгоритма движения по линии с одним датчиком освещенности.

**Теория:** актуальность поставленной задачи, примеры использования движения по линии.

**Практика:** программа движения по линии на релейном и П-регуляторе.

**Форма контроля:** Опрос, наблюдение, игра.

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

### **Занятия 4.4 Движение вдоль линии с двумя датчиками**

**Цель занятий:** усовершенствовать алгоритм движения по линии.

**Теория:** 4-позиционный регулятор, калибровка.

**Практика:** программа движения вдоль линии с двумя датчиками освещенности, подпрограмма калибровки датчиков

**Форма контроля:** Опрос, наблюдение, игра

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

## **Кейс 5. Параллельные вычисления (12 часов)**

Реализация и использование параллельных задач. Парктроник при автоматической парковке в гараж.

### **Занятия 5.1–Параллельные задачи. Парковка**

**Цель занятий:** научиться применять параллельные вычисления при решении задач.

**Теория:** параллельные потоки, декомпозиция задачи, обмен сообщениями между потоками.

**Практика:** реализация программы автоматической парковки.

**Форма контроля:** Опрос, наблюдение, игра, защита проекта.

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

### **Кейс 6. Сеть и передача данных (24 часа)**

Взаимодействие робототехнических систем. Объединение роботов в сеть. Передача данных и кодирование сообщений. Двоичное кодирование и декодирование числовых сообщений. Wi-Fi сети роботов.

#### **Занятие 6.1. Удаленное управление**

**Цель занятия:** реализация программы удаленного управления роботом.

**Теория:** актуальность задачи удаленного управления, мобильное и десктопное приложения для удаленного управления, переменные для управления.

**Практика:** программирование пульта управления роботом.

**Форма контроля:** Опрос, наблюдение

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

#### **Занятие 6.2. Взаимодействие роботов**

**Цель занятия:** организация группового взаимодействия роботов.

**Теория:** актуальность задачи группового управления, операторы взаимодействия.

**Практика:** настройка контроллеров для взаимодействия, реализация алгоритмов взаимодействия.

**Форма контроля:** защита проекта

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение» «операционная система»

### **Занятие 7. Соревнование роботов**

**Цель занятия:** Выявление талантливых детей .

**Теория:** Развитие критического мышления, совершенствование навыков самостоятельной работы

**Практика:** Обмен идеями и опытом по разработке моделей роботов

**Форма контроля:** защита проекта

**Оборудование:** расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбук, компьютерная мышь, программное обеспечение»  
«операционная система»

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

### 2.1. Календарный учебный график (1 модуль- 32 часа)

#### Программа «РобоЛаборатория» 11-15 лет

Место проведения: кабинет Робототехники С410

Время проведения занятий: согласно расписания

Реализация программы: с 01.09.2025 по 31.05.2026 года

Количество учебных недель: 36

№	Месяц, число, время проведения	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля	Перечень оборудования
1		<b>Кейс 1 . Знакомство с ТРИК</b>	<b>6</b>				Согласно перечня поставленного оборудования
1.1		Знакомство с конструктором ТРИК	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования
1.2		Знакомство с контроллером ТРИК	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования
1.3		Знакомство с TRIK Studio	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования

2		<b>Кейс 2. Алгоритмы</b>	<b>10</b>	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования
2.1		Алгоритмические структуры и элементарные действия	6	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования
2.2		Базовые алгоритмы	4	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования
3		<b>Кейс 3. Массивы</b>	<b>6</b>	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования
3.1		Массивы	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования
3.2		Массивы. Лабиринт с тупиками	4	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования
4		<b>Кейс 4. Теория автоматического управления</b>	<b>10</b>	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования

4.1		Релейный регулятор	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования
4.2		Пропорциональный регулятор	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования
4.3		Движение вдоль линии с 1 датчиком	3	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования
4.4		Движение вдоль линии с 2 датчиками	3	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	Согласно перечня поставленного оборудования
<b>Итого модуль 1</b>			<b>32</b>				
<b>Модуль 2</b>							
5.		<b>Кейс 5. Параллельные вычисления</b>	12	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	
5.1		Параллельные задачи. Парковка	6	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	Игра, наблюдение, опрос	
6.		<b>Кейс 6. Сеть и передача данных</b>	6	Закрепление знаний, умений, навыков	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	

6.1		Удаленное управление	<b>26</b>	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	
6.2		Взаимодействие роботов	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос	
7.		Соревнование роботов	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	Игра, наблюдение, опрос	
Итого модуль 2			40				
Итого (модуль 1+модуль 2)			72				

## 2.2. Формы аттестации

По основным разделам обучения предусмотрен промежуточный контроль успеваемости в форме практической зачетной работы, соревнования или опроса.

### Критерии оценки форм контроля

Поскольку образовательная деятельность в системе дополнительного образования предполагает не только обучение определенным знаниям, умениям и навыкам, но и развитие позитивных личностных качеств — формирование базовых компетенций, в качестве основополагающего подхода к оценке освоения образовательной программы определен подход отслеживания динамики личностного развития, уровня освоения предметной области и степени освоения основных общеучебных компетенций, т. е. компетентностный подход.

Основополагающими критериями эффективности реализации образовательной программы с точки зрения компетентностного подхода является:

- степень сформированности компетенций (как ключевых, так и специальных);
- динамика достижений обучающегося во владении компетенциями.

Для оценивания результатов обучения возможно использование таких типов контроля, как педагогическое наблюдение, опрос, индивидуальное собеседование, выполнение практической работы и т.д.

Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы.

## 2.3. Оценочные материалы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются *практические контрольные задания*, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

### Критерии оценивания знаний, умений, навыков:

- полнота знаний теоретического контролируемого материала;
- полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений;
- умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников;
- умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников;

- умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений;
- умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;
- умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
- умение пользоваться ресурсами глобальной сети (интернет);
- умение определять, формулировать проблему и находить пути ее решения;
- умение самостоятельно принимать решения на основе проведенных исследований;
- умение и готовность к использованию основных (изученных) прикладных программных средств;
- умение создавать содержательную презентацию выполненной работы.

#### **Критерии оценки компетенций:**

- способность к публичной коммуникации;
- способность эффективно работать самостоятельно;
- способность эффективно работать в команде;
- готовность к сотрудничеству, толерантность;
- способность организовать эффективную работу команды;
- умение соотносить результаты с целью;
- умение объединять предметы по общему признаку, различать целое и части;
- умение создавать творческие работы;
- умение самостоятельно устанавливать последовательность действий для решения конкретной задачи.

#### **2.4. Методическое обеспечение**

Процесс обучения построен на принципах: “от простого к сложному” (усложнение идёт “расширяющейся спиралью”), учёта возрастных особенностей обучающихся, доступности материала, развивающего обучения. На первых занятиях используется метод репродуктивного обучения – это все виды объяснительно-иллюстративных методов (рассказ, художественное слово, объяснение, демонстрация наглядных пособий). На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. Затем, в течение дальнейшего курса обучения, постепенно при усложнении заданий, подключаются методы продуктивного обучения, такие как, метод проблемного изложения, частично-поисковый метод.

Необходимо принимать во внимание и индивидуальный темп работы, и эмоциональный настрой, и психологические особенности каждого обучающегося группы. В ходе реализации программы осуществляется вариативный подход к работе. Творчески активным обучающимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания, с более слабыми обучающимися порядок выполнения работы разрабатывается вместе с

педагогом. Необходимая теоретическая информация предлагается в форме бесед, устных обзоров.

Формы проведения занятий:

инструктаж;

беседа;

лекция-диалог;

практическое занятие;

индивидуальная сборка робототехнических средств;

тренировки в учебном кабинете;

соревнования роботов на тестовом поле.

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 RaspberryPi: <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)

## 2.5. Условия реализации программы.

**Педагоги дополнительного образования технической направленности:**

1. Фатахов Азат Асхатович

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

**Материально – технические условия**

Объединение оснащено современным оборудованием в рамках проекта «Успех каждого ребёнка» по созданию новых высокооснащённых мест дополнительного образования детей. Получено оборудование:

№ п/п	Наименование	Характеристики товара		Страна происхождения	Ед. изм	Кол-во
1.	Робототехнические наборы	Кибертехнический конструктор по робототехнике позволяет собирать роботов на основе передовых технологий мирового уровня, создавать различные модели от простых радиоуправляемых до сложных современных кибертехнических систем	Наличие	Россия	шт	9

		Контроллер кибертехнического конструктора по робототехнике	1		Шт.	1
		Контроллер кибертехнического конструктора позволяет собирать автономные системы, способные захватывать и обрабатывать видео- и аудиопотоки без подключения дополнительных вычислительных устройств в контур управления	Наличие			
		Контроллер находится в защитном корпусе в виде моноблока	Наличие			
		Размер защитного корпуса контроллера (Ш, Д, В), мм	125x80x27			
		Контроллер имеет встроенную возможность создания и запуска программ непосредственно на устройстве, без помощи сторонних электронных устройств	Наличие			
		Для контроллера имеется среда программирования, позволяющая разрабатывать программы начинающим на визуальном языке	Наличие			
		Возможность классического текстового программирования для опытных пользователей на профессиональных языках разработки (C, Java, Python, C++, JavaScript, C#), использующихся в индустрии программного обеспечения	Наличие			
		Пакет 5 программных обеспечений для разработки программ, исполняемых контроллером, совместим с операционными системами Linux, Winbows, Mac OS	Наличие			
		<b>Технические характеристики контроллера:</b>				
		Основной процессор с максимальной тактовой частотой 375 МГц	Наличие			
		Отдельный периферийный процессор с тактовой частотой 24МГц	Наличие			
		Основной процессор имеет 2 ядра, одно из которых предназначено для обработки видеопотока	Наличие			
		Оперативная память DDR2/mobile, Мб	256			
		Встроенная память FLASH-память, Мб	16			
		<b>Интерфейсы:</b>				
		USB	Наличие			
		WiFi b/g/n	Наличие			
		Bluetooth	Наличие			
		I2C	Наличие			
		UART	Наличие			
		microSD	Наличие			

	Порты для подключения 2 микрофонов, аудиовыход	Наличие			
	Цветной ЖХ-дисплей	Наличие			
	Разрешение, пиксель				
	Диагональ дисплея, дюйм				
	Встроенный динамик	Наличие			
	Светодиодный индикатор 3-цветный (красный, оранжевый, зелёный)	Наличие			
	Программируемые кнопки, шт.	6			
	Возможность подключения четырёх моторов постоянного тока	Наличие			
	Сигнальный порт общего назначения с питанием 3.3-5V, шт	15			
	Встроенные 3-х осевой акселерометр, 3-х осевой датчик угловых скоростей («гироскоп»), встроенный аудиодек, встроенный аудиоискатель	Наличие			
	2 разъема подключения внешних модулей (кроме отдельного USB)	Наличие			
	<b>Набор питания, совместимый с контроллером</b>				
	Блок питания с переходником для контроллера, шт	1			
	Аккумулятор LiPo 2200 мАч класса 3S, шт.	1			
	Аккумулятор LiPo 4200 мАч класса 3S, шт.	1			
	Зарядное устройство, шт	1			
	<b>Набор датчиков, совместимый с контроллером</b>				
	Датчик линии (с проводом и разъемом подключения к контроллеру), шт.	2			
	Датчик касания, шт.	1			
	Датчик расстояния УЗ, шт.	1			
	Датчик расстояния ИК, шт.	1			
	Видеомодуль OV7670, шт.	1			
	Микрофон, шт.	1			
	LED-лента 20 см., шт.	1			
	Сервопривод цифровой с ограничением 180°, шт.	3			
	Хват для манипулятора, шт.	1			
	Силовой мотор с энкодером, шт.	4			
	Переходники к серводвигателям	7			
	Набор колёс	1			
	Крепёжные детали, шт.	746			
	Комплект инструментов	1			
	Пластиковые шестерни, шт.	16			
	Червячная передача, шт.	2			
	Реечная передача, шт.	2			
	Креплений на оси	44			
	Металлические оси, шт	20			
	<b>Набор металлических деталей:</b>				
	Основание корпуса, шт.	4			
	Адаптер силового мотора, 25D, шт.	4			

		Адаптер силового мотора плоский 25D, шт.	4			
		Адаптер серводвигателя, шт.	2			
		Балка, шт.	24			
		Угол, шт.	20			
		Угол плоский, шт.	12			
		Пластина, шт.	20			
		Треугольник 4x4, шт	4			
		Пластина 4x4, шт.	4			
		Балка, шт.	4			
		Угол 1x1, шт.	4			
		Малый переходник для хвата с сервоприводом, шт.	1			
		Большой переходник для хвата с сервоприводом, шт.	1			
		Переходник для сервопривода Adaptor servo brackт, шт.	2			
		Переходник для сервопривода Adaptor servo pivot, шт.	2			
		Переходник для червячной передачи Adaptor worm gear, шт.	2			
		Коннектор Micro-Match, шт.	5			
		Провод папа-папа, шт.	20			
		UART (последовательный порт с проводом подключения к контроллеру), шт.	1			
		Товарный знак	Конструкторов ТРИК			
		Версия	Расширенный образовательный робототехнический набор для проектирования подвижных программируемых моделей роботов и манипуляционных систем			
2	Мышь компьютерная	Тип подключения: проводной Длина кабеля, метр: 1,5 Интерфейс подключения USB Тип сенсора: оптический Разрешение сенсора, точек/дюйм: 800		Китай	Шт.	10
3						

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

Расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК - 10 шт

Ноутбук- 5 шт

Компьютерная мышь- 5 шт

Программное обеспечение» «Операционная система» 5 шт

## **2.5 Методические материалы**

### **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: Выsshашкола.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://escnc.ru/upgrade/17HS3404N\\_DM420A](http://escnc.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/mytrashare/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