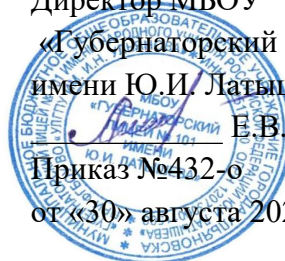


муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города  
Ульяновска "Губернаторский лицей № 101 имени Народного учителя  
Российской Федерации Ю.И. Латышева"  
при ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И.Н. Ульянова"

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
от «30» августа 2023г.  
Протокол № 01

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МБОУ  
«Губернаторский лицей № 101  
имени Ю.И. Латышева»  
Е.В.Малюгина  
Приказ №432-о  
от «30» августа 2023г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«РОБОЛАБОРАТОРИЯ»  
(базовый уровень)**

Возраст обучающихся: 13-15 лет  
Срок реализации: 1 год, 72 часа  
1 модуль сентябрь-декабрь 32 часа  
2 модуль январь-май 40 часов

Автор-составитель:  
Рудаков  
Александр Александрович,  
педагог дополнительного  
образования

г.Ульяновск, 2023

## **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".

# 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.

**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.

Минимальное количество детей в группе 12 человек, максимальное количество детей в группе 15 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 лица:

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

На территории лица 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. Содержание программы**

#### **1.3.1 Модуль 1 «Мобильные роботы» (базовый уровень)**

**Цели:** Знакомство с конструктором ТРИК. Знакомство с контроллером ТРИК. Основы программирования в TRIK Studio.

#### **Задачи программы**

***Обучающие:***

Обучение основным базовым алгоритмическим конструкциям.

Освоение основных этапов решения задачи.

Обучение навыкам разработки, тестирования и отладки программ.

Обучение основам разработки проекта, определения его структуры, дизайна.

***Развивающие:***

Развивать познавательный интерес школьников.

Развивать творческое воображение, математическое и образное мышление учащихся.



Развивать умение работать с компьютерными программами и дополнительными источниками информации.

Развивать навыки планирования проекта, умение работать в группе

**Воспитывающие:**

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.

**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;

**Содержание программы. Учебный план. (1 модуль)**

№ п/п	Название раздела\темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<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>	Кейс 3. Массивы	6	2	4	наблюдение, опрос
3.1	Массивы	2	1	1	наблюдение,

					опрос
3.2	Массивы. Лабиринт с тупиками	4	1	3	наблюдение, опрос
4.	Кейс 4. Теория автоматического управления	10	2	8	
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>ИТОГО</b>	32	10	22	

### Содержание учебного плана (1 модуль)

#### 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 TRIK, 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 TRIK, 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 TRIK, 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»

### **Содержание программы. Учебный план. (2 модуль)**

№ п/п	Название раздела\темы	Количество академических часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>5.</b>	<b>Кейс 5. Параллельные вычисления</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	наблюдение, опрос
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>	наблюдение, опрос
6.1	Удаленное управление	12	4	16	наблюдение, опрос
6.2	Взаимодействие роботов	12	4	8	наблюдение, опрос
7.	Соревнование роботов	4	1	3	игра,наблюдение,
	<b>ИТОГО</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	

### **Содержание учебного плана (2 модуль)**

#### **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» 13-15 лет**

Место проведения: кабинет Робототехники А 412

Время проведения занятий: вторник, четверг,

Реализация программы: с 04.09.2023 по 31.05.2024 года

Количество учебных недель: 36

№	Месяц, число, время проведения	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1		<b>Кейс 1 . Знакомство с ТРИК</b>	<b>6</b>			
1.1		Знакомство с конструктором ТРИК	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос
1.2		Знакомство с контроллером ТРИК	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос
1.3		Знакомство с TRIK Studio	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос
2		<b>Кейс 2. Алгоритмы</b>	<b>10</b>	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос
2.1		Алгоритмические структуры и элементарные действия	6	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос



2.2		Базовые алгоритмы	4	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос
3		<b>Кейс 3. Массивы</b>	<b>6</b>	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос
3.1		Массивы	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос
3.2		Массивы. Лабиринт с тупиками	4	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос
4		<b>Кейс 4. Теория автоматического управления</b>	<b>10</b>	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос
4.1		Релейный регулятор	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос
4.2		Пропорциональный регулятор	2	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос
4.3		Движение вдоль линии с 1 датчиком	3	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос
4.4		Движение вдоль линии с 2 датчиками	3	комбинированная	Кабинет Роботехники А412	наблюдение, опрос
		<b>Итого</b>	<b>32</b>			

## Календарный учебный график (2 модуль- 40 часов)

№ п/п	Месяц, число, время проведения	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
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
		<b>Итого</b>	<b>40</b>			

## 2.2. Условия реализации программы.

### **Педагоги дополнительного образования технической направленности:**

1. Рудаков Александр Александрович
2. Фатахов Азат Асхатович

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

#### **Материально – технические условия**

помещение соответствующее СанПин, с высотой потолка не менее 2,5 м.;  
рабочие столы, стулья;  
шкафы стеллажи для разрабатываемых и готовых прототипов проекта;

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

Расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК - 10 шт  
Ноутбук- 5 шт  
Компьютерная мышь- 5 шт  
Программное обеспечение» «Операционная система» 5 шт

#### **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)

## **2.3 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.

## **2.4. 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.

## 2.5 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: 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://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