

Министерство образования Самарской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 4  
имени Героя Советского Союза Д.П. Левина  
городского округа Сызрань Самарской области

Принята

на заседании  
методического объединения  
учителей естественно-научного  
цикла

Протокол № 1 от 31.07.2024 г.

Утверждаю

Директор ГБОУ СОШ № 4  
г.о.Сызрань

С.Ю.Титова

Приказ от 31.07.2024 г. №856-ОД

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

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 9-14 лет

Срок реализации: 1 год (108 часов)

Автор-составитель:

Левин М.Ю.,

педагог дополнительного образования

Сызрань, 2024 г.

## **Краткая аннотация**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена для учащихся в возрасте от 9 до 14 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству и конструированию. В результате обучения дети овладеют фундаментальными знаниями, умениями и навыками необходимыми для сборки и блочного программирования различных робототехнических моделей как согласно инструкциям, так и используя технические задания или предписания к сборке. Обучение в рамках данной программы творческое и практико-ориентированное, что в свою очередь подразумевает формирование командной коммуникации в рамках объединения и необходимого для участия в конкурсных и соревновательных мероприятиях опыта.

## Оглавление

Пояснительная записка .....	4
Учебно-тематический план .....	10
Содержание программы.....	11
Методическое обеспечение .....	25
Материально-техническое обеспечение.....	26
Список литературы.....	27
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	30

## Пояснительная записка

Успехи в робототехнике и автоматизированных системах с каждым годом все больше изменяют нашу бытовую и деловую сферы жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют сложную работу дешевле, точнее и надежнее, нежели люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. 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. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления и конструирования роботов, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные и роботизированные системы в будущем.

Общеразвивающая образовательная программа дополнительного образования детей «Робототехника» имеет **техническую направленность**. Программа является модифицированной. Составлена на основе экспериментальной дополнительной общеразвивающей программы «Мастерская Лего» МАОУ СОШ №153, Рогов А.Ю., руководство пользователя конструктора LEGO Mindstorms EV3, учебно-методического практикума «Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов» Копосов Д.Г.

Программа предназначена для обучающихся 9-14 лет.

### **Сроки реализации программы:**

Программа рассчитана на 1 год обучения: 108 часов в год.

**Новизна** данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что **по форме организации образовательного процесса она является модульной** и учитывает новейшие технологические уклады, а в образовательном процессе применяются различные элементы педагогических технологий, например, коллективное взаимообучение, игровые технологии и ориентированность на проектную деятельность.

Уникальность программы обусловлена использованием широкого спектра конструкторских наборов для приобретения практических навыков работы с различными автоматизированными системами. В рамках различных конструкторских задач и с учетом возрастных особенностей можно применять разнообразные решения на базе LEGO

Mindstorms EV3, Tetrax Prime, LEGO Spike Prime и системами на основе Arduino. Задействуя их практике учащиеся смогут представить роботов специфических назначений и автоматизируют прикладные, бытовые и производственные задачи разноплановыми системами.

Работа по программе заключается в использовании робототехнических наборов и ноутбуков с современным программным обеспечением, что повышает мотивацию учащихся, при этом большого объема исходных знаний из различных учебных дисциплин не требуется, но приветствуется. Необходимым и достаточным будет навык дискретизации поставленных учебных задач и наличие логического мышления. Занятия опираются на интерес к решению различных конструкторских задач, соревнованиям и выявлению закономерностей. Изучение основ робототехники позволит в будущем с успехом проявлять себя в программировании и построению алгоритмов различной сложности. Развитие логического и структурного мышления, комплексного подхода при выполнении проектов и декомпозицию задач, а также основы программирования с начальной школы все это в первую очередь робототехника и несомненное творчество, позволяющее с нуля реализовывать идеи. Образовательные конструкторы LEGO позволяют школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества и фантазии.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

**Актуальность** образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные

основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

**Педагогическая целесообразность** программы состоит в том, что введение в дополнительное образование образовательной программы «Робототехника» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики, физики, информатики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, практическая работа с самым современным оборудованием данной области позволит учащимся в дальнейшем самостоятельно следовать тенденциям развития средств автоматизации различных систем. Таким образом, новое поколение теоретически окажется способным к совершению инновационного прорыва в современной науке, механике и технике. Сформируется проектный подход и развивается командная работа юных «специалистов». Учениками приобретаются надпредметные компетенции: коммуникабельность, предсказательная аналитика и другие, что предоставит возможность в будущем стать успешными специалистами в любой области технологических и конструкторских разработок. Программа позволяет учащимся постепенно и непрерывно раскрыться и шаг за шагом проявлять творческие способности и самореализовываться.

**Цель** – обучение основам робототехники, программирования, а также развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования автоматизированных систем различных уровней сложности.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- ознакомить с основными принципами механики;
- дать первоначальные знания по структуре робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических конструкций;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических конструкций.

*Воспитывающие:*

- воспитывать нравственные качества личности: настойчивость в достижении цели, ответственность, дисциплинированность, трудолюбие;
- воспитывать коммуникативные качества;
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе.

*Развивающие:*

- развивать образное, техническое мышление;
- развивать умение работать в команде по предложенным инструкциям;
- развивать творческую инициативу и умение самостоятельно находить верное решение;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать интерес к учебным предметам посредством конструктора, игр и соревновательной робототехники.

**Основной отличительной особенностью** данной программы является то, что она предназначена как для обучающихся младшего школьного возраста, так и для подростков. В зависимости от возраста вариативность программы позволяет решать те или иные конструкторские задачи на различных робототехнических наборах, что приближает постановку некоторых кейсов и проектов к производственным реалиям.

**Возрастные особенности детей:** в 9-14 лет для детей важно разработать систему мотивации участия во всем, например, рейтинговая система (дети очень любят соревноваться). Однако такая система больше подходит для среднего звена и не стоит слишком акцентировать внимание на рейтингах для начальной школы или же вводить поощрение для отстающих ребят, чтобы не потерять их мотивацию к обучению. Дети с удовольствием участвуют во всевозможных конкурсах и соревнованиях. Они понимают правила игры или идеи выступления, но могут быть обременены подростковыми комплексами и не сформированы окончательно. Этот возраст характеризует также стремление к сплочённости. Этим детям очень нравится быть командой, быть лучше всех.

Группы формируются из расчета 10-15 человек. Система набора в группы осуществляется по собственному желанию ребенка.

**Формы и режим занятий:** занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности. При изучении тем программа предусматривает

использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе из 10-15 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу, сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человека).

Занятия групп проводятся 2 раза в неделю по 2 и 1 часу, т.е. 3 часа в неделю (108 часов в год).

Данная программа подходит для реализации в рамках дистанционного обучения в случае отсутствия возможности проведения очных занятий или исходя из санитарно-гигиенических требований.

#### **Прогнозируемые результаты образовательной деятельности.**

По окончании обучения обучающиеся **должны знать:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструктора LEGO;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в EV3;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;

- корректировать программы при необходимости.

**Должны уметь:**

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

**Фонд оценочных средств, методики и формы оценки учебных достижений:**

- в течение курса предполагаются регулярные практики, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем);
- по окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам;
- полученные знания и навыки могут быть проверены на открытых конференциях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

Оценка достижения планируемых результатов освоения программы осуществляется по трем уровням: высокий (от 80 до 100% освоения программного материала), средний (от 51 до 79% освоения программного материала), низкий (менее 50% освоения программного материала). Оценочные материалы — пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов представлен в Приложении 2.

## Учебно-тематический план

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика
<b>1</b>	<b>Модуль «Начало творчества»</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>
1.1	РАЗДЕЛ Введение и шаблонная робототехника	36	9	27
<b>2</b>	<b>Модуль «Соревновательная и олимпиадная робототехника»</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>28</b>
2.1	РАЗДЕЛ Соревновательная и олимпиадная робототехника	36	8	28
<b>3</b>	<b>Модуль «Проектная деятельность»</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>
3.1	РАЗДЕЛ Проектная деятельность	36	9	27
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>26</b>	<b>82</b>

## Содержание программы

### Модуль 1. «Начало творчества» (всего часов – 36)

В данном модуле обучающимся предлагается познакомиться с основной деятельностью в рамках образовательной программы, конструкторскими наборами и средой программирования. Учащиеся знакомятся с деталями набора, моторами, датчиками, микроконтроллером и различными конструкторскими решениями, от которых можно будет в дальнейшем отталкиваться в реализации собственных моделей.

Цель модуля: знакомство со средой программирования и конструкторскими наборами, а также реализация идей, как по инструкции, так и по кейсовым заданиям.

Задачи модуля:

- изучить название и назначение деталей конструктора и их соединений;
- сформировать основы блочного программирования различных моторов и передачи команд с управляющей программы на микроконтроллер;
- освоить приемы разделения обязанностей в процессе командной работы над кейсами и проектами;
- научиться использовать инструкции по сборке для реализации своих творческих идей;
- освоить конструкторские решения и способы применения датчиков в процессе реализации конструкций различного назначения.

### Учебно-тематический план модуля «Начало творчества»

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
<b>1</b>	<b>Модуль «Начало творчества»</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	
<b>1.1.</b>	<b>РАЗДЕЛ 1. Введение и шаблонная робототехника</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>Опрос</b>
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ТБ. Знакомство с деталями конструктора. Название и назначение деталей	1	1	-	Наблюдение, беседа
2.	Знакомство с набором LEGO MINDSTORMS EV3 Education и одноименным программным обеспечением	1	1	-	Беседа
3.	Изучение типовых соединений деталей. Практическое задание «Самая высокая башня»	1		1	Тренинг, игра, упражнение
4.	Как собрать и запрограммировать своего	1	1	-	Наблюдение,

	робота?				беседа
5.	Управление микроконтроллером. Загрузка программы на робота и выполнение простейших взаимодействий	1		1	Наблюдение, беседа
6.	Изучение команды "Независимое управление моторами". Движение по прямой. Различные варианты поворотов (вокруг оси, на месте и плавный дугообразный поворот)	1	-	1	Наблюдение, беседа
7.	Точное исполнение роботом заданной программы. Планирование. Проезд "по кругу" и "по квадрату"	2	1	1	Наблюдение, беседа, упражнение
8.	Прохождение полосы препятствий по заданному маршруту	1	-	1	Наблюдение, беседа, упражнение
9.	Робопятки. Как загрузить на робота сразу несколько программ и остаться непойманным в классической игре в исполнении роботов	2	-	2	Тренинг, игра, упражнение
10.	Scratch и LEGO. Словесно-блоковое программирование робота	1	1	-	Беседа
11.	Робофутбол. Программирование робота при помощи Scratch. Управление роботом в режиме реального времени при помощи передачи заранее подготовленных программ	2	1	1	Тренинг, игра, упражнение
12.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	1	-	1	Наблюдение, беседа, упражнение
13.	Прохождение усложненной полосы препятствий по заданному маршруту	2	-	2	Упражнение
14.	Какие бывают датчики в комплекте с набором LEGO MINDSTORMS EV3 Education. Датчик касания	1	1	-	Наблюдение, беседа, упражнение
15.	Программирование датчика расстояния. Нахождение препятствий и предметов	2	-	2	Упражнение
16.	Гироскоп. Повороты на градусы с использованием гироскопа	1	-	1	Упражнение
17.	Датчик цвета. Идентификация различных цветов и реагирование по заданной программе	2	-	2	Упражнение
18.	Прохождение маршрута по черной линии	1	-	1	Упражнение
19.	Изучение более сложных программируемых конструкций. Переключатели, циклы, математические операции, передача сообщений	2	1	1	Наблюдение, беседа
20.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	1	-	1	Наблюдение, беседа
21.	Средний мотор. Как его использовать и зачем он необходим?	2	1	1	Наблюдение, беседа
22.	Робо-рука. Сборка согласно инструкции	1	-	1	Наблюдение, беседа

23.	Программирование Робо-руки. Транспортировка грузов	2	-	2	Наблюдение, беседа
24.	Робот-танк. Сборка по инструкции. Гусеничный ход	1	-	1	Наблюдение, беседа
25.	Программирование робо-танка	2	-	2	Наблюдение, беседа
26.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	1	-	1	Упражнение, Тестирование

## **Раздел 1. Введение и шаблонная робототехника.**

**Тема 1.** Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ТБ. Знакомство с деталями конструктора. Название и назначение деталей.

*Теория (1ч.):* введение в программу. Инструктаж по технике безопасности. Изучение основных понятий и знакомство с деталями и их назначением.

**Тема 2.** Знакомство с набором LEGO MINDSTORMS EV3 Education и одноименным программным обеспечением.

*Теория (1ч.):* закрепление материала по наименованию деталей, основные способы их применения. Начало работы с системой блочного программирования LEGO MINDSTORMS EV3 Education и анализ функционала приложения.

**Тема 3.** Изучение типовых соединений деталей. Практическое задание «Самая высокая башня».

*Практика (1ч.):* анализ типовых соединений коннекторов, штифтов, втулок, осей и других базовых элементов с деталями набора.

Игровое конструкторское соревнование победителем, в котором станет учащийся, создавший самую высокую башню, которая будет достаточно надежна с точки зрения конструкции, чтобы самостоятельно устоять на поверхности.

**Тема 4.** Как собрать и запрограммировать своего робота?

*Теория (1ч.):* сборка робота согласно инструкции и шаблоны блочного программирования. Создание своего первого алгоритма управления моторами робота.

**Тема 5.** Управление микроконтроллером. Загрузка программы на робота и выполнение простейших взаимодействий.

*Практика (1ч.):* как включить микроконтроллер, загрузить на него созданную программу и запустить ее выполнение.

*Реализация подключения моторов к микроконтроллеру и наглядное представление управления различными моторами робота.*

**Тема 6.** Изучение команды "Независимое управление моторами". Движение по прямой. Различные варианты поворотов (вокруг оси, на месте и плавный дугообразный

поворот).

*Практика (1ч.):* сборка первого полноценного робота («Приводной платформы»), реализация программного взаимодействия и различных типов передвижения через команду «Независимое управление моторами».

**Тема 7.** Точное исполнение роботом заданной программы. Планирование. Проезд "по кругу" и "по квадрату".

*Теория (1ч.):* дискретизация поставленной задачи на конкретные шаги, модульное планирование действий робота.

*Практика (1ч.):* реализация проезда по траектории «квадрат» путем движения на равные по расстоянию отрезки и поворотами на  $90^\circ$ . Выполнение дугообразного поворота для прохождения круговой траектории.

**Тема 8.** Прохождение полосы препятствий по заданному маршруту.

*Практика (1ч.):* на робототехническом полигоне выстраивается маршрут, который необходимо пройти роботу для успешного выполнения поставленной задачи.

**Тема 9.** Робопрятки. Как загрузить на робота сразу несколько программ и остаться непойманным в классической игре в исполнении роботов.

*Практика (2ч.):* создание дополнительных страниц для управляющих программ и их загрузка на микроконтроллер под разными названиями. Программирование нескольких маршрутов для реализации игры в прятки, где один робот будет пытаться поймать остальных, отправившись их искать по ранее запланированным маршрутам.

**Тема 10.** Scratch и LEGO. Словесно-блоковое программирование робота.

*Практика (1ч.):* подключение набора LEGO Mindstorms EV3 к Scratch и реализация удаленного управления роботом через Bluetooth путем словесно-блокового программирования.

**Тема 11.** Робофутбол. Программирование робота при помощи Scratch. Управление роботом в режиме реального времени при помощи передачи заранее подготовленных программ.

*Теория (1ч.):* подключение «Приводной платформы» к ноутбуку и Scratch по Bluetooth соединению и реализация передвижения робота по нажатию клавиш на ноутбуке. Обзор робофутбольных правил.

*Практика (1ч.):* непосредственная реализация игры в робофутбол. Группы подразделяются на команды и управляют своими роботами с целью перехвата игрового снаряда и поражения ворот соперника.

**Тема 12.** Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам.

*Практика (1ч.):* создать конструкцию моста, который будет достаточно прочным,

чтобы выдержать «Приводную платформу» на себе и при этом достаточно высоким, чтобы она также смогла пройти и под ним.

**Тема 13.** Прохождение усложненной полосы препятствий по заданному маршруту.

*Практика (2ч.):* на робототехническом полигоне строится маршрут с перепадом высот и различными трамплинами. Задача учащихся аккуратно пройти данный маршрут и выявить основные закономерности при передвижении под разным углом наклона.

**Тема 14.** Какие бывают датчики в комплекте с набором LEGO MINDSTORMS EV3 Education. Датчик касания.

*Теория (1ч.):* датчик касания, датчик цвета, датчик расстояния, гироскоп. Анализ схемы их подключения и сборки в составе различных робототехнических решений. Практическое применение датчика касания. Переключатель или цикл в синергии с датчиками.

**Тема 15.** Программирование датчика расстояния. Нахождение препятствий и предметов.

*Практика (2ч.):* блоковое программирование циклов и переключателей на различные условия связанные с расстоянием до объектов или препятствий. Сборка робота, реализация постоянного движения с условием отсутствия столкновений.

**Тема 16.** Гироскоп. Повороты на градусы с использованием гироскопа.

*Практика (1ч.):* повороты с использованием гироскопа. Проверка уровня наклона и применение в различных робототехнических задачах.

**Тема 17.** Датчик цвета. Идентификация различных цветов и реагирование по заданной программе.

*Практика (2ч.):* анализ различных цветов из набора и их применение для реализации сложных условий, создание программы, которая по-разному реагирует на показанные датчику цвета.

**Тема 18.** Прохождение маршрута по черной линии.

*Практика (1ч.):* установка датчика цвета для анализа траектории движения в зависимости от цвета покрытия. Прохождение круговой трассы на полигоне с черной линией на белом фоне.

**Тема 19.** Изучение более сложных программируемых конструкций. Переключатели, циклы, математические операции, передача сообщений.

*Теория (1ч.):* вложенные циклы и переключатели, дополнительное пространство для логики и математические функции.

*Практика (1ч.):* создание своих сложных функций, передача различных математических значений и переменных, создание вложенных циклов и условий.

**Тема 20.** Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам.

*Практика (1ч.):* создание космического корабля с условием создания его подвижной пусковой конструкции.

**Тема 21.** Средний мотор. Как его использовать и зачем он необходим?

*Теория (1ч.):* средний мотор как дополнительная возможность передачи осевого вращения.

*Практика (1ч.):* программирование среднего мотора, сборка в составе «Приводной платформы». Перевозка и захват грузов.

**Тема 22.** Робо-рука. Сборка согласно инструкции.

*Практика (1ч.):* сборка робота по инструкции в приложении LEGO MINDSTORMS EV3 Education.

**Тема 23.** Программирование Робо-руки. Транспортировка грузов.

*Практика (2ч.):* программирование калибровочных датчиков и реализация автоматизированной системы погрузчика путем одновременного использования моторов в составе робота.

**Тема 24.** Робот-танк. Сборка по инструкции. Гусеничный ход.

*Практика (1ч.):* реализация гусеничной передачи, сборка согласно инструкции из приложения LEGO MINDSTORMS EV3 Education.

**Тема 25.** Программирование робо-танка.

*Практика (2ч.):* программирование вездеходной конструкции, проверка проходимости, различия между колесами и гусеничным ходом.

**Тема 26.** Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам.

*Практика (1ч.):* создание робота-щенка с возможностью лаять и перемещаться.

## **Модуль 2. «Соревновательная и олимпиадная робототехника» (всего часов – 36)**

Обучающиеся сформируют фундаментальные знания о ходе соревнований в различных робототехнических конкурсах и на своем опыте испытают множество олимпиадных задач и предложат для каждой из них свое решение.

Цель модуля: освоить реалии спортивной робототехники и проявить себя в решении различных конкурсных задач.

Задачи модуля:

- научиться планировать деятельность и работая в команде выполнить поставленные конкурсные задачи;
- освоить использование полученных конструкторских знаний для реализации лучших решений в рамках олимпиадных требований.

**Учебно-тематический план модуля  
«Соревновательная и олимпиадная робототехника»**

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
<b>2</b>	<b>Модуль «Соревновательная и олимпиадная робототехника»</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	
<b>2.1</b>	<b>РАЗДЕЛ 1. Соревновательная и олимпиадная робототехника</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>Опрос</b>
1.	Олимпиадная и конкурсная робототехника	1	1	-	Беседа
2.	Биатлон	1	-	1	Упражнение
3.	Гонки	2	-	2	Беседа, наблюдение
4.	Дорога	1	-	1	Упражнение
5.	Канат	2	-	2	Тренинг
6.	Кегельринг	1	1	-	Упражнение
7.	Космическая станция	2	-	2	Наблюдение
8.	Кратеры	1	-	1	Беседа, наблюдение
9.	Лабиринт	2	-	2	Тренинг
10.	Лестница	1	-	1	Беседа
11.	Метание шара в даль	2	1	1	Упражнение
12.	Ракета	1	-	1	Упражнение
13.	Ралли	2	-	2	Наблюдение
14.	Роботы-буксиры	1	-	1	Упражнение
15.	Слалом по линии	2	1	1	Упражнение
16.	Спутник	1	-	1	Беседа
17.	Сумо	2	1	1	Тренинг
18.	Твинфлэп	1	1	-	Упражнение
19.	Теннис роботов	2	-	2	Упражнение
20.	Траектория	1	-	1	Беседа, упражнение
21.	Футбол	2	-	2	Тренинг
22.	Шагающие роботы	1	1	-	Упражнение
23.	Эстафета	1	-	1	Тренинг
24.	Творческая категория	1	1	-	Беседа
25.	Прикладная робототехника	1		1	Беседа, упражнение
26.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	1	-	1	Тестирование

**Раздел 1. Соревновательная и олимпиадная робототехника.**

**Тема 1.** Олимпиадная и конкурсная робототехника.

*Теория (1ч.):* анализ и краткий обзор различных конкурсных и олимпиадных конструкторских задач и программ.

**Тема 2.** Биатлон.

*Практика (1ч.):* разбор задания. Реализация проезда по полигону по часовой стрелке, следуя круговой траектории и при этом некоторые заявленные грузы необходимо доставить на финиш, а другие сбить с основного маршрута.

**Тема 3. Гонки.**

*Практика (2ч.):* разбор задания. Реализация проезда по маршруту от старта до финиша как можно более быстрым способом.

**Тема 4. Дорога.**

*Практика (1ч.):* разбор задания. Реализация участия в дорожном процессе. Роботу необходимо пройти маршрут, не сталкиваясь с другими участниками дорожного движения. Роботы-помехи движутся циркулирующим образом по своим участкам дороги. Необходимо их обнаружить и объехав, вернуться на основной маршрут.

**Тема 5. Канат.**

*Практика (2ч.):* разбор задания. Реализация перетягивания каната или же скоростного вертикального подъема на 1 метр по висящему канату.

**Тема 6. Кегельринг.**

*Теория (1ч.):* разбор задания. Реализация скоростного выталкивания кегель в рамках ринга, не выходя роботом за его пределы (границы).

**Тема 7. Космическая станция.**

*Практика (2ч.):* разбор задания. Реализация выхода роботом в открытый космос через шлюз и поиск неисправностей в системе солнечных батарей по датчику цвета.

**Тема 8. Кратеры.**

*Практика (1ч.):* разбор задания. Реализация робота-лунохода с целью исследования кратеров и поиска полезных ископаемых за период времени (доставка грузов).

**Тема 9. Лабиринт.**

*Практика (2ч.):* разбор задания. Реализация процесса прохождения лабиринта, оформленного из типовых панелей на время.

**Тема 10. Лестница.**

*Практика (1ч.):* разбор задания. Реализация прохождения замкнутого маршрута по специальной лестнице.

**Тема 11. Метание шара в даль.**

*Теория (1ч.):* анализ различных методов запуска снарядов.

*Практика (1ч.):* разбор задания. Реализация метания снаряда как можно дальше в сторону заданной цели.

**Тема 12. Ракета.**

*Практика (1ч.):* разбор задания. Реализация перемещения роботом ступеней из склада на сборочную площадку и сборка ракеты в вертикальном положении на стартовой площадке с последующей эвакуацией всего обслуживающего персонала в безопасную зону.

**Тема 13.** Ралли.

*Практика (2ч.):* разбор задания. Реализация перемещения робота по полосе препятствий способного добраться от зоны старта до зоны финиша максимально быстро.

**Тема 14.** Роботы-буксиры.

*Практика (1ч.):* разбор задания. Реализация перемещения тележки на буксире от линии старта до линии финиша.

**Тема 15.** Слалом по линии.

*Теория (1ч.):* установка и программирование нескольких датчиков цвета для более скоростного прохождения по черной линии.

*Практика (1ч.):* разбор задания. Реализация прохождения роботом трассы, обозначенной черной линией, от места старта, до финиша, при этом обходя препятствия на маршруте.

**Тема 16.** Спутник.

*Практика (1ч.):* разбор задания. Реализация робота, собирающего космический мусор. Необходимо собрать все неисправные спутники и доставить на подвижную Орбитальную фабрику по переработке мусора. Действующие спутники должны остаться на своих орбитах.

**Тема 17.** Сумо.

*Теория (1ч.):* тактики ведения поединка в робототехническом сумо.

*Практика (1ч.):* разбор задания. Реализация выталкивания робота оппонента за пределы ринга.

**Тема 18.** Твинфлэп.

*Теория (1ч.):* анализ задачи по защите флага и похищению флага противника. Как построить свою стратегию защиты и нападения

**Тема 19.** Теннис роботов.

*Практика (2ч.):* разбор задания. Реализация перекачивания мячей, расположенных на игровом поле (полигоне), на сторону противника.

**Тема 20.** Траектория.

*Практика (1ч.):* разбор задания. Реализация прохождения маршрута по черной линии траектории движения за максимально короткое время.

**Тема 21.** Футбол.

*Практика (2ч.):* разбор задания. Реализация футбольного матча, по результатам которого лучшей командой становится та, что пропустила меньшее число голов, а забила большее.

**Тема 22.** Шагающие роботы.

*Теория (1ч.):* разбор задания. Реализация шагающего робота, который должен всеми своими элементами пересечь линию финиша изначально следуя заданному маршруту.

**Тема 23.** Эстафета.

*Практика (1ч.):* разбор задания. Реализация командного взаимодействия двух роботов, которые за отведенное время пройдут максимальное количество кругов по маршруту передавая друг другу эстафетную палочку.

**Тема 24.** Творческая категория.

*Теория (1ч.):* создание уникальных роботов с оригинальными инженерными решениями или дизайнерскими находками в своей конструкции.

**Тема 25.** Прикладная робототехника.

*Практика (1ч.):* анализ бытовых и производственных задач, которые доступны для автоматизации в современном мире.

Командные заготовки макетных решений для реализации различных бытовых и производственных задач при помощи робототехники.

**Тема 26.** Свободная сборка робота, соответствующего заданным параметрам.

*Практика (1ч.):* создание уникального робота с оригинальными инженерными решениями или дизайнерскими находками в своей конструкции на усмотрение учащегося.

**Модуль 3. «Проектная деятельность» (всего часов – 36)**

В данном модуле обучающиеся используя полученные знания, умения и навыки на практике и создадут собственные прикладные или творческие робототехнические проекты, а также представят свои конструкторские решения в рамках «Шоу проектов».

Цель модуля: научить применять полученные робототехнические навыки для автоматизации и решений прикладных, бытовых и производственных задач.

Задачи модуля:

- научиться решать прикладные, бытовые и производственные задачи с помощью робототехнических решений;

- освоить основные принципы создания, представления и защиты своих конструкторских решений в рамках проектной деятельности.

**Учебно-тематический план модуля «Проектная деятельность»**

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
<b>3</b>	<b>Модуль «Проектная деятельность»</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	
<b>3.1</b>	<b>РАЗДЕЛ 1. Проектная деятельность</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>Опрос</b>
1.	Робот-сортировщик	2	-	2	Тренинг, упражнение
2.	Подключение и передача данных с одного контроллера на другой	1	1	-	Беседа
3.	Робот-фабрика	2	1	1	Беседа, наблюдение
4.	Робот-фабрика	1	-	1	Тренинг, упражнение
5.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	2	-	2	Тренинг, упражнение
6.	Робот-художник	1	-	1	Тренинг, упражнение
7.	Робот-пистолет	2	-	2	Тренинг, упражнение
8.	Робот-пожарный	1	-	1	Тренинг, упражнение
9.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	2	-	2	Тренинг, упражнение
10.	Организация соревновательного процесса на роботах. Робот-рыцарь	1	-	1	Тренинг, упражнение
11.	Робот-рыцарь. Рыцарский турнир	2	-	2	Тестирование
12.	Организация соревновательного процесса на роботах. Создание робота-болида Формулы-1	1	-	1	Тренинг, упражнение
13.	Робот-болид Формулы-1. Гонки на роботах	2	-	2	Тестирование
14.	Робот-киноаппарат для пленки	1	1	-	Беседа
15.	Робот-киноаппарат для пленки	2	-	2	Тренинг, упражнение
16.	Робот для игры в крестики-нолики	1	1	-	Беседа
17.	Робот для игры в крестики-нолики	2	-	2	Тренинг, упражнение
18.	Робот 3D-принтер	1	1	-	Беседа
19.	Робот 3D-принтер	2	-	2	Тренинг, упражнение
20.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	1	-	1	Тренинг, упражнение
21.	Как сделать из робота проект?	2	2	-	Беседа
22.	Проектная деятельность и защита	1	1	-	Беседа,

					наблюдение
23.	Шоу проектов	2	-	2	Опрос
24.	Подведение итогов и анализ проектной деятельности	1	1	-	Тестирование

## **Раздел 1. Проектная деятельность.**

### **Тема 1. Робот-сортировщик.**

*Практика (2ч.):* создание робота, который будет сортировать детали LEGO по различным принципам и категориям.

### **Тема 2. Подключение и передача данных с одного контроллера на другой.**

*Теория (1ч.):* передача сообщений и данных между двумя подключенными в общую робототехническую систему микроконтроллерами.

### **Тема 3. Робот-фабрика.**

*Теория (1ч.):* анализ работы фабрично-ленточной системы, разделение обязанностей и начало сборки фабрики спинеров.

*Практика (1ч.):* сборка различных составных частей фабрики и их тестирование.

### **Тема 4. Робот-фабрика.**

*Практика (1ч.):* объединение компонентов фабрики спинеров воедино и тестовые запуски, отладка кода программы.

### **Тема 5. Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам.**

*Практика (2ч.):* доработка робота-фабрики или создание своей упрощенной фабричной системы.

### **Тема 6. Робот-художник.**

*Практика (1ч.):* создание робота-плоттера рисующего на листе формата А3 по программе заданной пользователем.

### **Тема 7. Робот-пистолет.**

*Практика (2ч.):* создание пистолета из LEGO с возможностью переключения режимов стрельбы и с предохранителем.

### **Тема 8. Робот-пожарный.**

*Практика (1ч.):* создание робота с использованием инфракрасного датчика и ультразвукового датчика для нахождения свечи или возгорания на полигоне и ориентирования в пространстве, тушение происходит путем направленного на источник горения потока воздуха.

### **Тема 9. Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам.**

*Практика (2ч.):* дополнительное время на воплощение и доработку робота-художника, робота-пистолета или робота-пожарного.

**Тема 10.** Организация соревновательного процесса на роботах. Робот-рыцарь.

*Практика (1ч.):* создание робо-рыцаря для участия в турнире на копьях, где основной целью является выбить оппонента из седла (в данном случае из подвижной конструкции).

**Тема 11.** Робот-рыцарь. Рыцарский турнир.

*Практика (2ч.):* соревновательное мероприятие с набором победных очков за сбитые у оппонента детали конструкции, за попадание в щит, в шлем, и выбивание из подвижной конструкции.

**Тема 12.** Организация соревновательного процесса на роботах. Создание робота-болида Формулы-1.

*Практика (1ч.):* создание робота-болида Формулы-1 для участия в гонке по круговой, извилистой траектории.

**Тема 13.** Робот-болид Формулы-1. Гонки на работах.

*Практика (2ч.):* тестирование изготовленных и доработанных гоночных болидов на практике.

**Тема 14.** Робот-киноаппарат для пленки.

*Теория (1ч.):* рассмотрение процесса создания робота, который сможет выступать как кинопроигрыватель для старой пленки и проецировать изображения.

**Тема 15.** Робот-киноаппарат для пленки.

*Практика (2ч.):* создание на практике робототехнической конструкции для подачи пленки и рассмотрение макетных вариантов о реализации, и бизнес модели проецирования изображения.

**Тема 16.** Робот для игры в крестики-нолики.

*Теория (1ч.):* анализ необходимых конструкторских решений для реализации проекта и игры в крестики-нолики с роботом.

**Тема 17.** Робот для игры в крестики-нолики.

*Практика (2ч.):* создание робота позволяющего рисовать на листе бумаги символы (крестики или нолики) и анализировать выигрышные стратегии в рамках игровой ситуации.

**Тема 18.** Робот 3D-принтер.

*Теория (1ч.):* анализ необходимых конструкторских решений для реализации процесса печати различными материалами.

**Тема 19.** Робот 3D-принтер.

*Практика (2ч.):* реализация робота позволяющего создавать различные объемные объекты.

**Тема 20.** Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам.

*Практика (1ч.):* дополнительное время на реализацию заданных проектов или выполнение своего индивидуального конструкторского решения.

**Тема 21.** Как сделать из робота проект?

*Теория (2ч.):* создание паспорта проекта и презентации на проектную защиту. Подготовка выступления. Как продать свой проект?

**Тема 22.** Проектная деятельность и защита.

*Теория (1ч.):* дополнительное время на полноценную реализацию выбранного конструкторского решения. Разбор ошибок в рамках концепции выступления по проекту.

**Тема 23.** Шоу проектов.

*Практика (2ч.):* анализ проектной деятельности учащихся. Демонстрация и защита лучших работ и представление конструкторских решений.

**Тема 24.** Подведение итогов и анализ проектной деятельности.

*Теория (1ч.):* анализ проектной деятельности учащихся. Подведение итогов.

## Методическое обеспечение

№	Раздел	Методические виды продукции (разработки игр, походов, экскурсий, конкурсов, бесед, конференций и т.д.)	Рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, по постановке опытов или экспериментов и т.д.	Дидактический и лекционный материалы, тематика (или методики) опытнической или исследовательской работы и т.д.
<b>Модуль «Начало творчества»</b>				
1	Введение и шаблонная робототехника	Электронные уроки в программном обеспечении Lego Mindstorms EV3 Education, Spike Prime. Учебник по Tetrrix Prime и конспект хакера для Arduino, основы программирования микроконтроллеров	Инструктаж по ОТ и ТБ, правила для обучающихся. Инструкции для построения роботов и программирования	Программная среда Lego Mindstorms, наборы конструкторов Lego Mindstorms - 6 шт., ноутбук - 6 шт., Tetrrix Prime - 2 шт., Lego Spike Prime - 2 шт., набор на основе Arduino - 1 шт.
<b>Модуль «Соревновательная и олимпиадная робототехника»</b>				
1	Соревновательная и олимпиадная робототехника	Электронные уроки в программном обеспечении Lego Mindstorms EV3 Education, Spike Prime. Учебник по Tetrrix Prime и конспект хакера для Arduino, основы программирования микроконтроллеров	Инструкции для построения роботов и программирования	Программная среда Lego Mindstorms, наборы конструкторов Lego Mindstorms - 6 шт., ноутбук - 6 шт., Tetrrix Prime - 2 шт., Lego Spike Prime - 2 шт., набор на основе Arduino - 1 шт.
<b>Модуль «Проектная деятельность»</b>				
1	Проектная деятельность	Электронные уроки в программном обеспечении Lego Mindstorms EV3 Education, Spike Prime. Учебник по Tetrrix Prime и конспект хакера для Arduino, основы программирования микроконтроллеров	Инструкции для построения роботов и программирования	Программная среда Lego Mindstorms, наборы конструкторов Lego Mindstorms - 6 шт., ноутбук - 6 шт., Tetrrix Prime - 2 шт., Lego Spike Prime - 2 шт., набор на основе Arduino - 1 шт.

## **Материально-техническое обеспечение**

Занятия по программе проводятся на базе СП «ЦВР» ГБОУ СОШ № 4 г.о. Сызрань, а именно в «Детском мини-технопарке «Квантум» созданном при поддержке Национального проекта – «Образование». Занятия организуются в специально отведенных кабинетах, соответствующих требованиям СанПиН и техники безопасности. В кабинетах имеется все необходимое оборудование для полноценной реализации программы.

## Список литературы

### Литература, используемая педагогом дополнительного образования:

1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники [пер. с англ.]. — 7-е изд, пер. — М.: Бином, 2014. — 704 с.
2. Джонс М. Х. Электроника — практический курс [пер. с англ.]. — М.: Техносфера, 2016. — 512 с.
3. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino [пер. с нем.]. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 244 с.
4. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического [пер. с англ.]. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с.
5. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами [пер. с англ.]. — СПб.: Питер, 2016. — 176 с.
6. Бабич, А. В. Промышленная робототехника / А.В. Бабич. - М.: Книга по Требованию, 2016. - 263 с.
7. Барсуков, А. Кто есть кто в робототехнике: Ежеквартальный справочник / А. Барсуков. - М.: Книга по Требованию, 2015. - 126 с.
8. Барсуков, А.П. Кто есть кто в робототехнике / А.П. Барсуков. - М.: Книга по Требованию, 2016. - 128 с.
9. Воскобойников, Б. С. Словарь по гибким производственным системам и робототехнике. Английский. Немецкий. Французский. Нидерландский / Б.С. Воскобойников, Б.И. Зайчик, С.М. Палей. - М.: Русский язык, 2015. - 392 с.
10. Иванов, А. А. Основы робототехники / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2014. - 224 с.
11. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
12. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
13. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 292 с.
14. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 889 с.
15. Костров, Б. В. Искусственный интеллект и робототехника / Б.В. Костров, В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. - М.: Диалог-Мифи, 2014. - 224 с.
16. Макаров, И. М. Робототехника. История и перспективы / И.М. Макаров,

Ю.И. Топчеев. - М.: Наука, МАИ, 2015. - 352 с.

17. Петров, А. А. Англо-русский словарь по робототехнике / А.А. Петров, Е.К. Масловский. - М.: Русский язык, 2015. - 494 с.

18. Попов, Е.П. Робототехника и гибкие производственные системы / Е.П. Попов. - М.: ИЛ, 2015. - 192 с.

19. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко. - М.: СПб.: Питер, 2014. - 544 с.

20. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко. - М.: НТ Пресс, 2016. - 544 с.

21. Робототехника и гибкие автоматизированные производства / ред. И.М. Макаров. - М.: Машиностроение, 2016. - 478 с.

22. Робототехника, прогноз, программирование. - М.: ЛКИ, 2017. - 208 с.

23. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2017. - 320 с.

24. Юревич, Е. И. Основы робототехники (+ CD-ROM) / Е.И. Юревич. - М.: БХВ-Петербург, 2012. - 360 с.

25. Юревич, Е. И. Основы робототехники / Е.И. Юревич. - Л.: Машиностроение, 2015. - 272 с.

#### **Литература, рекомендованная для чтения учащимся:**

1. Введение в практическую электронику (<https://universarium.org/course/738>).
2. Строим роботов и другие устройства на Arduino. От светофора до 3Дпринтера (<https://www.coursera.org/learn/roboty-arduino>).
3. Знакомство с цифровой электроникой (<https://universarium.org/course/496>)
4. Джереми Блум Изучаем Arduino. <http://radiohata.ru/arduino/162-dzheremiblum-izuchaem-arduino-instrumenty-i-metody-tehnicheskogo-volshebstva.html>
5. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 2015.
6. Гармаш И.И. Занимательная автоматика. – Киев: Рад. Школа, 2014.
7. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. 2016 The LEGO Group
8. MindStorms education. 2016 The LEGO Group.
9. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М., БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012
10. Индустрия развлечений: ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов.
11. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. 2016 The LEGO Group

12. MindStorms education EV3, 2015 The LEGO Group.
13. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2014. - 125 с.

**Дополнительные интернет-ресурсы:**

1. [www.school.edu.ru/int](http://www.school.edu.ru/int)
2. <http://www.int-edu.ru>
3. <http://www.prorobot.ru>
4. [legoeducation.com](http://legoeducation.com)

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Календарно-тематический план

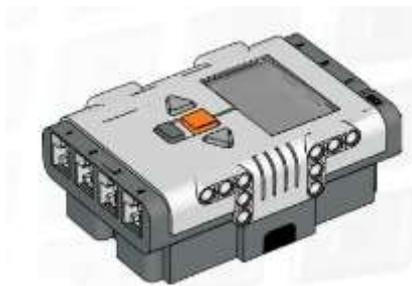
№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
<b>1</b>	<b>Модуль «Начало творчества»</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	
<b>1.1.</b>	<b>РАЗДЕЛ 1. Введение и шаблонная робототехника</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>Опрос</b>
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ТБ. Знакомство с деталями конструктора. Название и назначение деталей	1	1	-	Наблюдение, беседа
2.	Знакомство с набором LEGO MINDSTORMS EV3 Education и одноименным программным обеспечением	1	1	-	Беседа
3.	Изучение типовых соединений деталей. Практическое задание «Самая высокая башня»	1		1	Тренинг, игра, упражнение
4.	Как собрать и запрограммировать своего робота	1	1	-	Наблюдение, беседа
5.	Управление микроконтроллером. Загрузка программы на робота и выполнение простейших взаимодействий	1		1	Наблюдение, беседа
6.	Изучение команды "Независимое управление моторами". Движение по прямой. Различные варианты поворотов (вокруг оси, на месте и плавный дугообразный поворот)	1	-	1	Наблюдение, беседа
7.	Точное исполнение роботом заданной программы. Планирование. Проезд "по кругу" и "по квадрату"	2	1	1	Наблюдение, беседа, упражнение
8.	Прохождение полосы препятствий по заданному маршруту	1	-	1	Наблюдение, беседа, упражнение
9.	Робопрятки. Как загрузить на робота сразу несколько программ и остаться непойманым в классической игре в исполнении роботов	2	-	2	Тренинг, игра, упражнение
10.	Scratch и LEGO. Словесно-блоковое программирование робота	1	1	-	Беседа
11.	Робофутбол. Программирование робота при помощи Scratch. Управление роботом в режиме реального времени при помощи передачи заранее подготовленных программ	2	1	1	Тренинг, игра, упражнение
12.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	1	-	1	Наблюдение, беседа, упражнение
13.	Прохождение усложненной полосы препятствий по заданному маршруту	2	-	2	Упражнение
14.	Какие бывают датчики в комплекте с	1	1	-	Наблюдение,

	набором LEGO MINDSTORMS EV3 Education. Датчик касания				беседа, упражнение
15.	Программирование датчика расстояния. Нахождение препятствий и предметов	2	-	2	Упражнение
16.	Гироскоп. Повороты на градусы с использованием гироскопа	1	-	1	Упражнение
17.	Датчик цвета. Идентификация различных цветов и реагирование по заданной программе	2	-	2	Упражнение
18.	Прохождение маршрута по черной линии	1	-	1	Упражнение
19.	Изучение более сложных программируемых конструкций. Переключатели, циклы, математические операции, передача сообщений	2	1	1	Наблюдение, беседа
20.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	1	-	1	Наблюдение, беседа
21.	Средний мотор. Как его использовать и зачем он необходим?	2	1	1	Наблюдение, беседа
22.	Робо-рука. Сборка согласно инструкции	1	-	1	Наблюдение, беседа
23.	Программирование Робо-руки. Транспортировка грузов	2	-	2	Наблюдение, беседа
24.	Робот-танк. Сборка по инструкции. Гусеничный ход	1	-	1	Наблюдение, беседа
25.	Программирование робо-танка	2	-	2	Наблюдение, беседа
26.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	1	-	1	Упражнение, Тестирование
<b>2</b>	<b>Модуль «Соревновательная и олимпиадная робототехника»</b>	<b>39</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	
<b>2.1</b>	<b>РАЗДЕЛ 1. Соревновательная и олимпиадная робототехника</b>	<b>39</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>Опрос</b>
1.	Олимпиадная и конкурсная робототехника	1	1	-	Беседа
2.	Биатлон	1	-	1	Упражнение
3.	Гонки	2	-	2	Беседа, наблюдение
4.	Дорога	1	-	1	Упражнение
5.	Канат	2	-	2	Тренинг
6.	Кегельринг	1	1	-	Упражнение
7.	Космическая станция	2	-	2	Наблюдение
8.	Кратеры	1	-	1	Беседа, наблюдение
9.	Лабиринт	2	-	2	Тренинг
10.	Лестница	1	-	1	Беседа
11.	Метание шара в даль	2	1	1	Упражнение
12.	Ракета	1	-	1	Упражнение
13.	Ралли	2	-	2	Наблюдение
14.	Роботы-буксиры	1	-	1	Упражнение
15.	Слалом по линии	2	1	1	Упражнение

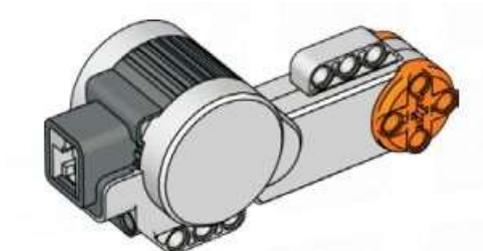
16.	Спутник	1	-	1	Беседа
17.	Сумо	2	1	1	Тренинг
18.	Твинфлэп	1	1	-	Упражнение
19.	Теннис роботов	2	-	2	Упражнение
20.	Траектория	1	-	1	Беседа, упражнение
21.	Футбол	2	-	2	Тренинг
22.	Шагающие роботы	1	1	-	Упражнение
23.	Эстафета	1	-	1	Тренинг
24.	Творческая категория	1	1	-	Беседа
25.	Прикладная робототехника	1		1	Беседа, упражнение
26.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	1	-	1	Тестирование
<b>3</b>	<b>Модуль «Проектная деятельность»</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	
<b>3.1</b>	<b>РАЗДЕЛ 1. Проектная деятельность</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>Опрос</b>
1.	Робот-сортировщик	2	-	2	Тренинг, упражнение
2.	Подключение и передача данных с одного контроллера на другой	1	1	-	Беседа
3.	Робот-фабрика	2	1	1	Беседа, наблюдение
4.	Робот-фабрика	1	-	1	Тренинг, упражнение
5.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	2	-	2	Тренинг, упражнение
6.	Робот-художник	1	-	1	Тренинг, упражнение
7.	Робот-пистолет	2	-	2	Тренинг, упражнение
8.	Робот-пожарный	1	-	1	Тренинг, упражнение
9.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	2	-	2	Тренинг, упражнение
10.	Организация соревновательного процесса на роботах. Робот-рыцарь	1	-	1	Тренинг, упражнение
11.	Робот-рыцарь. Рыцарский турнир	2	-	2	Тестирование
12.	Организация соревновательного процесса на роботах. Создание робота-болида Формулы-1	1	-	1	Тренинг, упражнение
13.	Робот-болид Формулы-1. Гонки на роботах	2	-	2	Тестирование
14.	Робот-киноаппарат для пленки	1	1	-	Беседа
15.	Робот-киноаппарат для пленки	2	-	2	Тренинг, упражнение
16.	Робот для игры в крестики-нолики	1	1	-	Беседа
17.	Робот для игры в крестики-нолики	2	-	2	Тренинг, упражнение
18.	Робот 3D-принтер	1	1	-	Беседа
19.	Робот 3D-принтер	2	-	2	Тренинг, упражнение

20.	Свободная сборка робота соответствующего заданным параметрам	1	-	1	Тренинг, упражнение
21.	Как сделать из робота проект?	2	2	-	Беседа
22.	Проектная деятельность и защита	1	1	-	Беседа, наблюдение
23.	Шоу проектов	2	-	2	Опрос
24.	Подведение итогов и анализ проектной деятельности	1	1	-	Тестирование
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>26</b>	<b>82</b>	

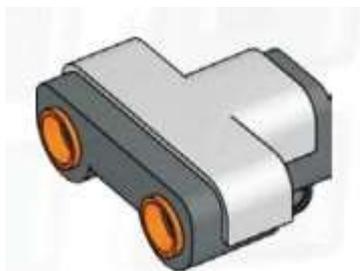
**Контрольно-измерительные материалы по программе  
«Робототехника»**



1.  
а) Датчик освещенности  
б) Коммутатор, 15 модулей  
в) Микропроцессор NXT



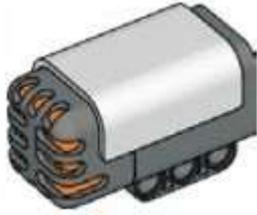
2.  
а) Датчик звука (Sound sensor)  
б) Ось  
в) Двигатель (Motor)



3.  
а) Ультразвуковой датчик (Ultrasonic sensor)  
б) Шестерня, поворотный круг  
в) Датчик нажатия (Touch sensor)



4.  
а) Датчик нажатия (Touch sensor)  
б) Датчик звука (Sound sensor)  
в) Кабель, 35 см



5.

- а) Датчик звука (Sound sensor)
- б) Концентратор, 20x30, серый
- в) Ось, 2 модуля, красная



6.

- а) Ультразвуковой датчик (Ultrasonic sensor)
- б) Шестерня, поворотный круг
- в) Шестерня, 40 зубцов, серая



7.

- а) Кабель USB
- б) Датчик звука (Sound sensor)
- в) Кабель, 35 см



8.

- а) Коммутатор со штифтом, 1x2, с поперечным отверстием
- б) Датчик освещенности
- в) Кабель, 35 см

9. Подключение датчиков производится в порты:

- а) 1,2,3,4
- б) С, В, А
- в) 1,2,3,4, С, В, А

10. Подключение двигателей:

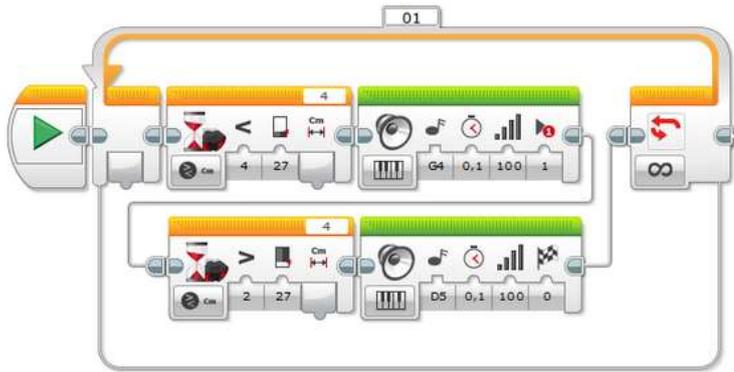
- а) 1,2,3,4
- б) С, В, А
- в) 1,2,3,4, С, В, А

11. Для чего нужна зубчатая и ременная передача?  
 а) Для повышения маневренности  
 б) Для передачи крутящего момента  
 в) Для точности управления моторами
12. Для какого робота используется правило рычага?  
 а) Робот-шлагбаум  
 б) Робот-вертолет  
 в) Робот, движущийся по линии
13. Выберите, в какой последовательности удаляются программы из памяти робота.  
 а) Вкладка ПАМЯТЬ далее ОКНО NXT далее УДАЛИТЬ ВСЕ  
 б) ОКНО NXT далее Вкладка ПАМЯТЬ далее УДАЛИТЬ ВСЕ  
 в) УДАЛИТЬ ВСЕ далее ОКНО NXT далее Вкладка ПАМЯТЬ
- 14-28. Поставьте в соответствие номера блоков и их названия (в таблице после названия укажите номер блока).

Номер блока		Номер блока		Номер блока		Номер блока	
1.		5.		9.		13.	
2.		6.		10.		14.	
3.		7.		11.		15.	
4.		8.		12.			

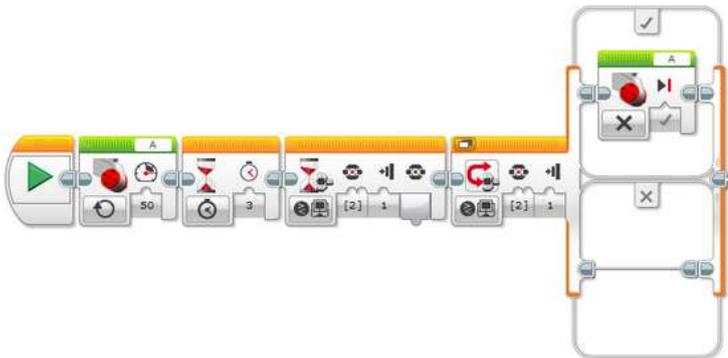
Название блока	Укажите № блока	Название блока	Укажите № блока
Данные	12	Из Интернета	15
Датчики	10	Мои блоки	14
Движение	1	Ожидание	5
Действия	9	Операторы	11
Дополнения	13	Основной	8
Запись/ Воспроизведение	2	Переключатель	7
		Цикл	6
Звук	3	Экран	4

Объясните, что делает программа \*



- Играет ноту G4 0,1 с, потом ноту D5 0,1 с
- Ждет, пока датчик расстояния не покажет меньше 27 см, потом играет ноту G4 до тех пор, пока датчик расстояния не покажет больше 27 см после чего играет ноту D5 0,1 с
- Ждет, пока не зазвучит нота G4, потом ждет, пока не зазвучит нота D5
- Ждет, пока датчик расстояния не покажет меньше 27 см, потом играет ноту G4 0,1 с, затем ждет пока датчик расстояния не покажет больше 27 см и играет ноту D5 0,1 с
- Другое:

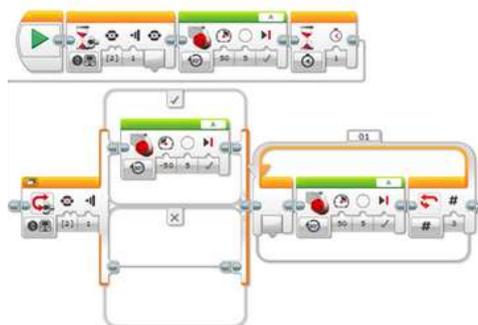
Объясните, что делает программа \*



- Запускает мотор А и не останавливает его, пока не нажата кнопка
- Запускает мотор А и останавливает его через 3 секунды
- Запускает мотор А через 3 секунды, если нажата кнопка
- Запускает мотор А, вращает его 3 секунды или больше, пока не будет нажата кнопка
- Другое:

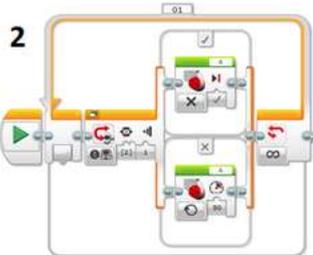
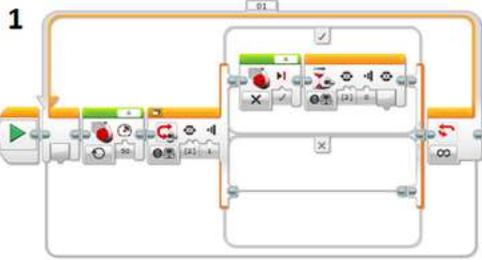
По блокам: программа включает мотор А, ждет 3 секунды, после чего ждет нажатия на среднюю кнопку. Если кнопка нажата — мотор выключается.

» произойдет, если нажимать на кнопку больше одной секунды? (все блоки мотора щают на 5°) \*



- Мотор А повернется на 10°
- Мотор А повернется на 20°
- Мотор А повернется на 15°
- Мотор А повернется на 5°
- Другое:

Есть ли разница в работе двух программ? \*



- Нет
- В первой программе нажатие кнопки включает мотор, а во второй — выключает
- В первой программе нажатие кнопки выключает мотор, а во второй — включает
- В первой программе мотор включается, но не выключается. Во второй — и включается и выключается
- Другое:

Первая программа в цикле включает мотор, если нажата кнопка — выключает его и ждет, пока кнопка не будет отпущена. Так как у нас цикл — после отпущения кнопки мотор опять включится.

Вторая программа выключает мотор, если нажата кнопка, и включает его, если не нажата.

То есть, обе программы внешне работают одинаково.

Есть ли разница в работе двух программ? \*



- Никакой разницы
- В первой программе нота начинается звучать раньше, чем во второй
- В первой программе мотор вращается на 2 секунды дольше, чем во второй
- Во второй программе нота начинается звучать раньше, чем в первой на 2 секунды
- Другое:

Что произойдет, если на 5 секунде под датчиком освещенности махнуть белым цветом? \*



- На экране появится смайлик
- Программа начнет отсчитывать 6 секунд, после чего на экране появится смайлик
- Ничего
- На экране появится смайлик, который исчезнет через 10 секунд
- Другое:

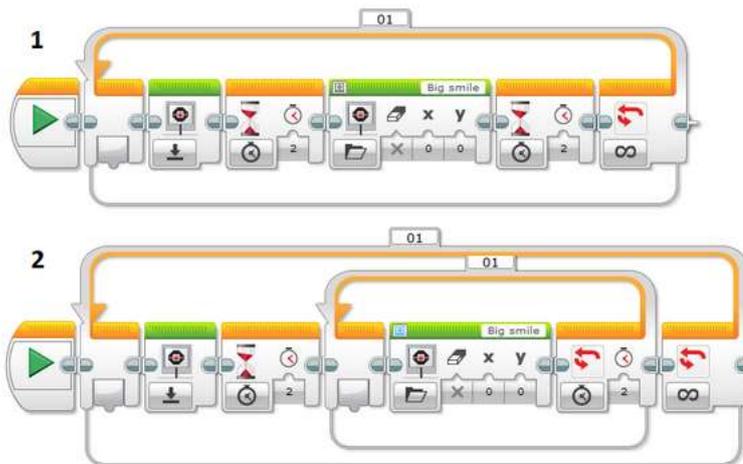
Какой блок не соответствует решению задачи: ждать нажатия датчика касания, после чего отсчитать 5 секунд и проиграть мелодию? \*



- 1-й блок
- 3-й блок
- 1-й и 3-й блоки
- Все соответствуют
- Другое:

Третий блок выводит на экран смайлик. По условию задачи — этого не требуется.

Какая из программ выполнит следующее: показывать и стирать с экрана смайлик через каждые 2 секунды? \*



- Первая программа
- Вторая программа
- Обе программы
- Ни одна программа
- Другое:

В первой программе в цикле: очищается экран, ожидается 2 секунды, выводится смайлик, ожидается 2 секунды. Во второй программе — очищается экран, ожидается 2 секунды, в течении двух секунды в цикле выводится смайлик. Внешне обе программы работают абсолютно одинаково.

Уровни усвоения	Результат
Высокий уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала (выше 80%), практическое применение знаний воплощается в качественный проектный продукт представленный в рамках итоговой защиты.
Средний уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала (от 51% до 79%), практическое применение знаний воплощается в проектный продукт, требующий незначительной доработки, но, тем не менее, успешно представленный в рамках итоговой защиты проектов.
Низкий уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала (ниже 50%), практическая работа и итоговый проект не соответствует требованиям.