

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ТОМСКА  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ  
ПРЕДМЕТОВ ХУДОЖЕСТВЕННО-ЭСТЕТИЧЕСКОГО ЦИКЛА № 58 г. ТОМСКА

Согласовано  
Педагогическим советом  
Протокол № 01  
от «31» 08.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУ СОШ №58 г.  
Томска  
\_\_\_\_\_ С. А. Сидорова  
Приказ от 31.08.2022 № 321

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

Возраст обучающихся: 11-18 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель:  
Кулешова Н.В.  
педагог-психолог

Томск

## Содержание

<b>Информационная карта образовательной программы</b>	
<b>Раздел I «Комплекс основных характеристик программы»</b>	<b>3</b>
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цель и задачи программы	5
1.3 Содержание программы учебно-тематический план	5
<b>Раздел II «Комплекс организационно-педагогических условий»</b>	<b>7</b>
2.1. Формы аттестации и оценочные материалы	7
2.2. Условия реализации программы материально-техническое обеспечение	8
2.3. Методические материалы	9
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>9</b>

### Информационная карта образовательной программы

<b>I. Наименование программы</b>	«Робототехника»
<b>II. Направленность</b>	Технической
<b>III. Сведения об авторе (составителе)</b>	
1. ФИО	Вейгант Виктория Денисовна
2. Год рождения	
3. Образование	Средне-специальное
4. Место работы	МАОУ СОШ №58
5. Должность	Педагог дополнительного образования
6. Квалификационная категория	-
7. Электронный адрес, контактный телефон	<a href="mailto:veygant.v@mail.ru">veygant.v@mail.ru</a> 8-9234436140
<b>IV. Сведения о программе</b>	
1. Срок реализации	1 год
2. Возрастная группа	1 - 18 лет
3. Тип программы	Авторская
4. Характеристика программы	
По месту в образовательной модели	Традиционная
По уровню освоения	Общекультурная-ознакомительная
По форме организации образовательного процесса	Сквозная
5. Цель программы	Развитие инженерно-технических навыков обучающихся посредством занятий робототехникой.
6. Учебные курсы /дисциплины/, разделы (в соответствии с учебным планом)	- Каждую неделю – новые идеи. - Изучение новых информационных технологий. - Развития широкого кругозора старшего школьника.
7. Ведущие формы и методы образовательной деятельности	Форма: индивидуальная, фронтальная, групповая, коллективная Методы: методы формирования сознания и личностных смыслов (словесные методы, работа с информацией); методы организации познавательной деятельности и опыта общественного поведения (разработки и подготовки роботов к соревнованиям, участие в соревнованиях.)
8. Формы мониторинга результативности	Вводный контроль Промежуточный контроль Итоговый контроль
9. Кадровое обеспечение	Педагог дополнительного образования
11. Дата утверждения	Приказ № 321 от 31.08.22

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа «Робототехника» МАОУ СОШ №58 г. Томска отвечает современным требованиям, изложенным в национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» на 2018-2024 годы, в федеральных проектах «Современная школа», «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование» на 2018 – 2024 годы; Программа предполагает деятельность учащихся в области образовательной робототехники.

Программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Программа рассчитана на 1 год обучения и дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности.

Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов LEGO.

Современные дети живут в эпоху активной информатизации, компьютеризации и роботостроения. Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно, в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Детям с раннего возраста интересны двигательные игрушки. В школьном возрасте они пытаются понимать, как это устроено. Благодаря разработкам компании LEGO System на современном этапе появилась возможность знакомить детей с основами строения технических объектов. Однако в школьном образовании опыт системной работы по развитию технического творчества школьников посредством использования робототехники отсутствует.

**Актуальность программы** заключается в следующем:

-востребованность развития широкого кругозора старшего школьника, в том числе в техническом направлении;

-отсутствие методического обеспечения формирования основ технического творчества, навыков начального программирования;

-необходимость ранней пропедевтики научно – технической профессиональной ориентации в связи с особенностями градообразующих предприятий города: внедрение наукоёмких технологий, автоматизация производства, недостаток квалифицированных специалистов. Программа отвечает требованиям направления муниципальной и региональной политики в сфере образования - развитие основ технического творчества детей в условиях модернизации образования.

**Направленность:** техническая.

**Новизна программы** заключается в исследовательско-технической направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества.

**Педагогическая целесообразность** заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно- технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

**Отличительные особенности данной программы** состоят в том, что в её основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня

развитие этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

#### **Адресат программы**

*Обучающиеся старших классов 11—18 лет (5-11 классы).*

Дети 11- 13 лет - это начало переходного возраста, поэтому в этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их. Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы как с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Дети 14-18 лет, участвующие в реализации программы, это уже подростки. На смену конкретному приходит логическое мышление. Это проявляется в критицизме и требовании доказательств. Подросток теперь тяготеет к конкретным, его начинают интересовать философские вопросы (проблемы происхождения мира, человека). Происходит открытие мира психического, внимание подростка впервые обращается на других лиц. Для подростков характерно новое отношение к учению. Подросток стремится к самообразованию, причем часто становится равнодушным к оценке. Порой наблюдается расхождение между интеллектуальными возможностями и успехами в учебе: возможности высокие, а успехи низкие. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные задания, больше внимания уделять самостоятельной работе. При работе используются различные приемы групповой деятельности в разноуровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

Группы будут целенаправленно формироваться из детей разного возраста, с различным уровнем интеллектуальных, творческих способностей, что позволит достичь большей эффективности в формировании современных компетенций.

**Объем и срок освоения программы:** Программа рассчитана на 68 часа в год, 2 раза в неделю, по 1 часу.

**Наполняемость групп:** 15 - 20 человек.

**Возраст обучающихся:** 11–18 лет.

**Форма и режим занятий**

Форма обучения – очная.

**Методы обучения:**

Методика предусматривает проведение занятий в различных формах: групповой, парной, индивидуальной.

Программа обучения предусматривает в основном групповые и парные занятия, цель которых помочь ребёнку уверенно чувствовать себя в различных видах деятельности. Предполагается, что в течение года обучения у детей формируется достаточный уровень умений и навыков игрового конструирования. На этом фоне уже выделяются более компетентные, высоко мотивированные и даже, можно сказать, профессионально ориентированные дети.

Возможно проведение индивидуальных занятий, цель которых - развитие уникального сочетания способностей, умений и навыков и даже начальных профессиональных (конструкторских) предпочтений.

В рамках учебного плана особо выделены часы, используемые для разработки и подготовки роботов к соревнованиям, участие в соревнованиях. Эти часы четко не распределены по времени, поскольку зависят от графика соревновательного процесса и результативности участия команд воспитанников.

*Формы занятий:*

- практические занятия;
- экскурсии;
- рабочая мастерская;
- теоретические занятия;
- консультация;
- выставка;
- самостоятельная работа, творческие конкурсы, проектные работы;
- научно-практическая конференция;
- соревнования по робототехническим и инженерным дисциплинам.

**Режим занятий** - Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часа (2 недельных часа) продолжительностью по 40 минут.

**Цель и задачи программы**

**Цель программы** – является: развитие инженерно-технических навыков обучающихся посредством занятий робототехникой.

**Задачи программы**

*Обучающие:*

- обучить первоначальным знаниям конструкции о робототехнические устройства.
- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO и Arduino.
- развить интерес к научно-техническому, инженерно- конструкторскому творчеству, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развить творческие способности учащихся.

*Развивающие:*

- сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий.
- способствовать профессиональному самоопределению.
- сформировать и развить навыки проектирования и конструирования.

*Воспитательные:*

- развить коммуникативные навыки.

- сформировать навыки коллективной работы.

#### Реализация данной программы позволит:

- формировать современные профессиональные и общекультурные компетенции, в том числе надпрофессиональные навыки (навыки коммуникации, работы в команде, менеджмента, самомотивации, лидерства, эмоционального интеллекта) и технические навыки при освоении мобильной робототехники;
- развивать аналитическое, логическое и системное мышление;
- формировать IT-компетенции;
- готовить к поступлению в вуз в части формирования навыков, необходимых для дальнейшего обучения.

#### 1.2. Содержание программы.

##### Учебно-тематический план

Учебный план составлен в соответствии с возрастными особенностями учащихся, их индивидуальными интересами и возможностями.

Учебный план определяет содержание образования, количество часов на освоение программы.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	1	1	-	Игры и задания по безопасности
	<b>I. Введение в робототехнику.</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
2.	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	1	1	-	Фронтальный опрос
3.	Состав конструктора Lego Mindstorms Education EV3. Подключение мотора к блоку управления.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.	Три правила робототехники.	2	1	1	Игровые задания
5.	Знакомство со средой программирования- Lego Mindstorms Education EV3. Написание простейшей программы, загрузка на блок управления. Решение задачи по движению с заданной траекторией с поворотами 45, 90, 180 градусов.	4	2	2	Внешняя оценка работ
6.	Изучение управления одним мотором непосредственно с блока. Сборка объекта.	2	1	1	Тест
	<b>II. Конструирование.</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
7.	Типы транспортных (наземных) средств.	2	1	1	Игровые задания
8.	Бытовые роботы.	2	1	1	Игровые задания
9.	Роботы в космосе.	1	0,5	0,5	Конструкторское

					задание
	<b>III. Программирование.</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
10.	Синхронизация блоков управления.	1	1	-	Фронтальный опрос
11.	Управление роботом через дистанционный пульт (блок управления). Творческое занятие «Рисуем роботом».	1	-	1	Групповая работа
12.	Занятие «Танцующие роботы». Организация парных танцев роботов.	2	1	1	Групповая работа
13.	Бытовые роботы.	2	1	1	Внешняя оценка работ
14.	Бионика (Биомиметика) и робототехника	4	2	2	Групповая работа
15.	Искусственный интеллект, проблема рекурсивного самосовершенствования.	2	1	1	Внешняя оценка работ
	<b>IV. Проектная деятельность в группах.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
16.	Обсуждение плюсов и минусов каждого из роботов.	1	1	-	Лекционные занятия.
17.	Сборка на выбор: мобильная платформа, «Вездеход», «Жук», «Большие колеса».	1	-	1	Игровые задания
18.	Правила подобных соревнований. Обсуждение возможности участия на соревнованиях.	2	1	1	Выставка работ.
19.	Соревнования по робототехнике. Возможные проектные работы с использованием элементов робототехники.	2	-	2	Фотолетопись.
	<b>V. Конструирование. Командная работа.</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	Внешняя экспертиза работ
20.	Изучение принципа командой работы. Проблема и ее решение с использованием элементов робототехники.	2	2	-	Фронтальный опрос
21.	Сборка: «Качели»: - Пятью группами самостоятельно; - Используя принцип командной работы.	5	1	4	Игровые задания
22.	Сборка «робота за 5 минут» и программирование.	4	-	4	Внешняя оценка работ
23.	Экскурсия в Кванториум.	3	-	3	Фото отчет
24.	Виртуальное моделирование на LEGO Digital Designer.	4	2	2	Внешняя оценка работ
	<b>VI. Программирование.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<i>Индивидуальное задание</i>
25.	Датчики. Подключение,	2	1	1	Игровые задания

	принцип работы, применение.				
26.	Отработки алгоритмов движения вдоль черной линии.	4	1	3	Игровые задания
	<b>VII. Проектная деятельность в группах.</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<i>Индивидуальное задание</i>
27.	Представление проблематики выбранной сферы работы и ее решений.	2	2	-	Внешняя экспертиза работ
28.	Доклады (с использованием разработанных виртуальных моделей).	2	-	2	Внешняя экспертиза работ
29.	Дискуссия между учениками с использованием инструментов теории решения инженерных задач, консультация по дальнейшей работе над проектами.	2	-	2	Выставка работ. Фотолетопись.
30.	Выставка работ. Соревнования по робототехнике.	4	-	4	Выставка работ. Фотолетопись.
	Итого:	<b>68</b>	<b>28</b>	<b>40</b>	

## 2. Содержание

### Вводное занятие. Тема

Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. Основные робототехнические соревнования.

#### **I. Тема: Введение в робототехнику (11 ч.).**

1.1. *Теория.* (1 ч) Первичные сведения о роботах. История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов.

1.2. *Теория.* (1 ч) Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов.

*Практика.* (1ч) Знакомство с видами роботов (зарисовка и описание).

1.3. *Теория.* (1ч) Знакомство с набором Lego Mindstorms и Arduino. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования Lego и Arduino.

*Практика.* (1ч) Выбрать робота, который нравится (не обязательно Lego Mindstorms, любого), поискать информацию по нему в Интернете и принести на следующее занятие.

1.4. *Теория.* (1ч) Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Названия и назначения деталей. Изучение типовых соединений деталей. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель.

*Практика.* Создание технического рисунка деталей конструктора.

1.5. *Теория.* (1ч) Основы конструирования. Принцип 4П. Способы модификации мобильной платформа. Виды и принцип работы датчиков.

*Практика.* (1ч) Собираем первую простейшую модель робота. Его название - "Пятиминутка".

1.6. *Теория.* (1ч) Состав конструктора Lego Mindstorms Education EV3. Написание простейшей программы, загрузка на блок управления.

*Практика.* (1ч) Составление блок-схемы. Сборка: «Манипулятор».

#### **2. Конструирование (5 ч)**

**2.1 Теория.** (1ч) Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. Типы транспортных (наземных) средств. Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом. Основы электричества.

*Практика* (1 ч.) Техника безопасности. Сборка робота «Вездеход».

**2.2. Теория.** (1ч) Использование «гусеничной ленты», ее плюсы и минусы. История развития бытовой техники. Бытовые роботы. Роботы-пылесос.

Сборка: робота «Мойщик полов».

**2.3 Теория.** (0,5 ч) Понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Роботы в космосе. Датчики Освещенности, Цвета, Касания. Ультразвуковой датчик.

*Практика* (0,5 ч.): Сборка робота «Луноход».

### **3. Программирование (12 ч.)**

**3.1. Практика.** (1 ч.) Управление роботом через дистанционный пульт (блок управления). Творческое занятие «Рисуем роботом»

**3.2. Теория.** (1 ч) Занятие «Танцующие роботы». Организация парных танцев роботов. Изображение команд в программе и на схеме. Работа с пиктограммами, соединение команд.

*Практика.* (1ч) Знакомство с видами танцующих роботов (зарисовка и описание).

**3.3. Теория.** (1ч) Бытовые роботы. Работа с пиктограммами, соединение команд. Управление роботом через дистанционный пульт (блок управления).

*Практика.* (1ч) Сборка роботов: Пылесоса, Мойщика, Уборщика.

**3.4. Теория.** (2ч) Бионика (Биомиметика) и робототехника. Программирование «эмоций»: звук, экран блока управления.

*Практика.* (2 ч) Создание технического рисунка деталей конструктора и сборка роботов: «Жук», «Щенок».

**3.5. Теория.** (1ч) Искусственный интеллект, проблема рекурсивного самосовершенствования.

*Практика.* (1ч) Составление программы. Творческое занятие «Рисуем роботом».

### **4. Проектная деятельность в группах (6 ч.)**

**4.1 Теория.** (1ч) Обсуждение плюсов и минусов каждого из роботов.

Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом.

**4.2. Практика** (1 ч.) Техника безопасности. Сборка роботов на выбор: мобильная платформа, «Вездеход», «Жук», «Большие колеса».

**4.3 Теория.** (1 ч) Правила соревнований для роботов. Обсуждение возможности участия на соревнованиях.

*Практика* (1 ч.): Знакомство с полями и треками для соревнований.

**4.4. Практика** (4 ч.) Соревнования по робототехнике. Возможные проектные работы с использованием элементов робототехники.

### **5. Командная работа и Конструирование (18 ч.)**

**5.1 Теория.** (2 ч) Изучение принципа командой работы. Проблема и ее решение с использованием элементов робототехники. Творческое мышление. 4П. Тайм-менеджмент. Техники активного слушания. Мозговой штурм. Критическое мышление.

**5.2 Теория.** (1 ч) знакомство с планирование работы в группе, распределением ролей, определением зоны ответственности.

*Практика.* (4ч) Сборка робота «Качели» малыми группами, используя принцип командной работы, самостоятельно.

**5.3. Практика.** (1ч) Сборка «робота за 5 минут» и программирование модели.

**5.4. Практика.** (3 ч) Подготовка к экскурсии в Кванториум. Составление плана просмотра. Подготовка фото отчета. Знакомство с уникальным технологическим оборудованием и современным подходом к обучению детскому технопарке «Кванториум».

**5.5. Теория.** (2ч) Изучение понятий: «виртуальное моделирование», «LEGO Digital Designer». Изучение программы LEGO Digital Designer и использование ее как инструмента проектирования и конструирования.

*Практика. (2ч)* Работа в режиме виртуального моделирования.

## **6. Программирование (6 ч.)**

**6.1 Теория. (1ч)** Датчики. Подключение, принцип работы, применение.

*Практика (1 ч.)* Техника безопасности. Практическая работа: Датчик цвета. Гироскопический датчик. Датчик касания. Ультразвуковой датчик.

**6.2. Теория. (1ч)** Особенности и правила движения роботов вдоль черной линии.

*Практика (3 ч.)* Отработки алгоритмов движения вдоль черной линии.

## **7. Проектная деятельность в группах (6 ч.)**

**4.1 Теория. (2ч)** Представление проблематики выбранной сферы работы и ее решений.

**4.2. Практика (2 ч.)** Представление проектов в малой группе, обсуждение возможности реализации. Вступления с использованием разработанных виртуальных моделей.

**4.3 Практика (2 ч.):** Дискуссия между учениками с использованием инструментов теории решения инженерных задач, консультация по дальнейшей работе над проектами. Допуск для дальнейших выступлений на соревнованиях, конференциях и выставках.

**4.4. Практика (4 ч.)** Соревнования по робототехнике. Возможные проектные работы с использованием элементов робототехники. Презентация моделей. Выставка индивидуальных и групповых ученических работ.

**Предусмотрено проведение массовых мероприятий:** игра «В мире науки», экскурсии в музеи и в научно-исследовательские организации.

**Рекомендовано участие в соревнованиях:**

- Олимпиада по образовательной робототехнике «КиберТомск»;
- Соревнований по робототехнике «Осенний кубок»;
- Межмуниципальная выставка - конкурс технического творчества «Мир моделирования» и т. п.

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

### **2.1. Формы аттестации и оценочные материалы**

**Способы определения результативности:**

- работа в малой группе
- участие в конкурсах, олимпиадах, соревнованиях;
- защита проектов;

**Формы аттестации:** Промежуточная аттестация проводится согласно Положению о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся в МАОУ СОШ №58 г. Томска 1 раз в течение учебного года с 10 по 20 марта. Аттестация проводится в форме зачета в форме творческой работы. Она предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями дополнительной общеразвивающей программы. По итогам аттестации определяется уровень освоения программы (зачет/незачет) и в журнал учета рабочего времени педагога дополнительного образования заносятся результаты по каждому этапу (году) обучения.

#### **1.1. Оценочные материалы** (см. Приложение)

Форма аттестации в первом полугодия – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории. Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

Во втором полугодии - зачет в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов.

Критерии оценки:

- конструкция робота и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Теоретическая подготовка в рамках промежуточной аттестации оценивается по результатам тестирования

Текущий контроль

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция робота
- перспективы его массового применения;
- написание программы;
- демонстрация робота
- новизна в выполнении творческих заданий
- презентация проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям:

- конструкция робота
- уровень выполнения задания (полностью или частично)
- время выполнения задания.

Соревнования на городском, районном и областном уровнях оцениваются по критериям прописанных в соответствующих положениях и регламентах соревнований.

## 2.2. Условия реализации программы

### Материально-техническое обеспечение

- Программа предусматривает использование^
- Базового комплекта (11 шт.) LEGO Education SPIKE Prime
- Ресурсных наборов (11 шт.) LEGO Education SPIKE Prime,

- Комплект полей для соревнований роботов (2 шт.).
- Интерактивная доска (1 шт)
- Ноутбук Asus pro (2 шт.)
- Нетбуки ученические (15 шт.)
- Экран
- 3D-принтер Wanhao Duplication 9/300 mark II (2 шт.)

### 2.3. Методические материалы

Основные информационно – методические и учебные материалы к программе представлены: программным обеспечением, методическими рекомендациями, наглядными пособиями и другой нормативно-правовой документацией:

Компьютерные программы

1. LabVIEW
2. RobotC.
3. Robolab2.9.

Методические рекомендации

1. Технологические карты по выполнению конкретных задач в компьютерных программах.
2. Распечатки рабочих окон компьютерных программ с различными инструментальными панелями для работы по усвоению пройденного материала

Наглядные пособия

1. Модели, изготовленные педагогом и учащимися.
2. Фото- и видеоматериалы по робототехнике.

Спортивно-техническая документация

1. Правила проведения соревнований по робототехнике.

Материально-техническое обеспечение

1. Три компьютера, на которых составляется программа для роботов.
2. Зарядное устройство для аккумуляторов.
3. Поля для испытания роботов.
4. Видеопроектор.
5. Фотоаппарат.
6. Принтер (цветной).

### 2.4. Календарный учебный график

Количество учебных недель – 34 недели

Количество учебных дней – 6-ти дневная учебная неделя

Продолжительность каникул – осенние – 8 календарных дней

- зимние – 12 календарных дней

- весенние – 10 календарных дней

- летние – 98 календарных дней

Даты начала и окончания учебных периодов/этапов – 01.09.21 - 29.10.21

- 08.11.21 - 28.12.21

- 10.01.22 - 18.03.22

- 30.03.22 – 25.05.22

Сроки организационных выездов:

экскурсии – в течение учебного года;

мастер-классы – по дополнительному графику;

социально-значимая деятельность (акции) – по дополнительному графику.

## Список литературы

### *Для преподавателей*

1. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. — Петрозаводск: Скандинавия, 2003. — 189 с.
2. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А.И. Боровков [и др.]. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.
3. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: пер. с англ. — М.: Мир, 1969.
4. Айзик Азимов «Хоровод», «Я робот».
5. Технология. Робототехника. 5-6 класс. Учебное пособие. Денис Копосов.

### **Тематические веб-ресурсы**

1. <https://robot-help.ru> Готовые уроки для Lego-программирования.
2. <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/curriculum-grids/ev3-> Программа занятий по информатике.
3. <https://education.lego.com/ru-ru> Официальный сайт LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 с бесплатным ПО и тематической информацией.
4. <http://www.russianrobofest.ru/o-festivale/> Технологический фестиваль "PROFEST".
5. <https://www.adme.ru/zhizn-zhivotnye/16-izobretenij-idei-kotoryh-lyudi-pozaimstvovali-u-zhivotnyh-1626865/> / Примеры бионики.
6. <https://vc.ru/future/50673-robototehnika-dlya-nachinayushchih-kursy-knigi-i-> Онлайн-книги и курсы по робототехнике.
9. <http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions> Идей по работе с EV3.
10. <https://www.youtube.com/watch?v=t3hPckJCx9s&v1=ru> Эволюция Boston Dynamics.

### *Для детей*

#### **Литература**

1. Айзик Азимов «Хоровод», «Я робот».
2. Игорь Воронин, Вероника Воронина: Программирование для детей. От основ к созданию роботов.

#### **Тематические веб-ресурсы**

1. <https://education.lego.com/ru-ru> Официальный сайт LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 с бесплатным ПО и тематической информацией.
2. <http://www.russianrobofest.ru/o-festivale/> Технологический фестиваль "PROFEST".
3. <https://www.adme.ru/zhizn-zhivotnye/16-izobretenij-idei-kotoryh-lyudi-pozaimstvovali-u-zhivotnyh-1626865/> / Примеры бионики.
4. <https://vc.ru/future/50673-robototehnika-dlya-nachinayushchih-kursy-knigi-i-poleznye-sсылki> Онлайн-книги и курсы по робототехнике.
5. <https://robo-hunter.com/news/futuristicheskie-rassujdeniya-stariki-i-roboti> Футуристические рассуждения: старики и роботы.
6. <http://www.tadviser.ru/index.php> Подборка статей по робототехнике.
7. <https://www.youtube.com/watch?v=t3hPckJCx9s&v1=ru> Эволюция Boston Dynamics.

## Тест 1

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...
  - a) WiMAX
  - b) PCI порт
  - c) WI-FI
  - d) USB порт
2. Верным является утверждение...
  - a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
  - b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
  - c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
  - d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта
3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...
  - a) Ультразвуковой датчик
  - b) Датчик звука
  - c) Датчик цвета
  - d) Гироскоп
4. Сервомотор – это...
  - a) устройство для определения цвета
  - b) устройство для движения робота
  - c) устройство для проигрывания звука
  - d) устройство для хранения данных
5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...
  - a) шестеренки, болты, шурупы, балки
  - b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
  - c) балки, втулки, шурупы, гайки
  - d) штифты, шурупы, болты, пластины
6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...
  - a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
  - b) оставить свободным
  - c) к аккумулятору
  - d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...
  - a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
  - b) в USB порт EV3
  - c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
  - d) оставить свободным
8. Блок «независимое управление моторами» управляет...
  - a) двумя сервомоторами
  - b) одним сервомотором

- с) одним сервомотором и одним датчиком
- 9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...**
- a) 50 см.
  - b) 100 см.
  - c) 3 м.
  - d) 250 см.
- 10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...**
- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
  - b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
  - c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор» задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор».
- 11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...**
- d) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
  - e) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
  - f) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
  - g) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор».

Тест 2

Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:



1 \_\_\_\_\_



2 \_\_\_\_\_



3 \_\_\_\_\_



4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_



6 \_\_\_\_\_



7 \_\_\_\_\_



8 \_\_\_\_\_

Задание №2. Напишите полные названия электронных компонентов LEGO Mindstorms EV-3:



1 \_\_\_\_\_



2 \_\_\_\_\_

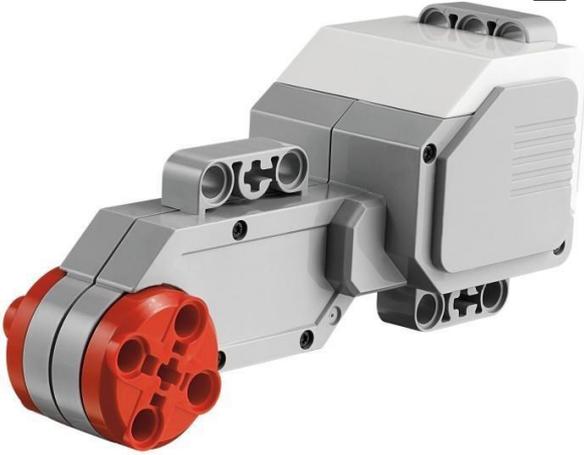
3



4



5



6



**Задание №3. Перечислите основные правила работы в кабинете робототехники:**

---

**Задание №4.  
Расскажите о портах LEGO Mindstorms EV-3**

---