

Департамент образования администрации Города Томска  
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного  
образования Центр творческого развития и гуманитарного образования «Томский  
Хобби – центр»  
Структурное подразделение IT-cube.Томск

Принята на заседании  
Педагогического совета  
От «29» августа 2022 г.  
Протокол № 2

Утверждаю:  
Директор Томского Хобби-центра  
Л.В.Дубровина  
«29» августа 2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА  
«Лунная Одиссея»**

Возраст обучающихся: 8-12 лет  
Срок реализации – 1 год  
Уровень освоения – стартовый, базовый

Автор-составитель  
Злащенко Дмитрий Олегович,  
педагог дополнительного образования

г. Томск, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Комплекс основных характеристик программы .....	4
1.1.	Пояснительная записка.....	4
1.2.	Цель и задачи.....	5
1.3.	Содержание программы .....	7
1.4.	Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.....	11
2	Комплекс организационно-педагогических условий .....	15
2.1	Календарно-учебный график на 2022-2023 учебный год .....	15
2.2	Условия реализации программы .....	15
2.3	Формы аттестации и контроля.....	15
2.4	Методические материалы.....	16
2.5	Список литературы .....	17
	Приложение 1.....	19

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

*Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа* образовательная робототехника «Лунная Одиссея»

*Направленность программы* – техническая

*Возраст учащихся* – 8-12 лет

*Срок реализации* – 1 год

*Режим занятий* – 2 раза в неделю по 2 академических часа

*Особенность состава* – постоянный, разновозрастный

*Форма обучения* – очная

*По степени авторства:* модифицированная

*По уровню содержания:* ознакомительная

*По срокам реализации:* долгосрочная

### **Нормативно-правовые и экономические основания проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030г. (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р).
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"».
4. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”. Приказ Министерства просвещения РФ №533 от 30 сентября 2020г. «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018г. №196».
6. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
7. Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (Приказ Министерства просвещения от 03 сентября 2019г. №467).
8. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» в рамках национального проекта «Образование» государственной программы «Развитие образования». Министерство Просвещения Российской Федерации 2018 г.
9. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках национального проекта «Образование». Министерство Просвещения Российской Федерации 2018 г.
10. Распоряжение Минпросвещения России от 12.01.2021 N P-5 "Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования "IT-куб".
11. Устав МАОУ «Томский Хобби-центр», изменения к Уставу МАОУ «Томский Хобби-центр» от 04.02.2021г.
12. Методические рекомендации МАОУ «Томский Хобби-центр» по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ дополнительного образования.
13. Локальные акты МАОУ «Томский Хобби-центр»:
  - Положение об организации образовательного процесса и режиме занятий обучающихся;
  - Правила приема, перевода, отчисления обучающихся в МАОУ «Томский Хобби-центр»;
  - Положение о формах, порядке, периодичности проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации.

# 1 Комплекс основных характеристик программы

## Пояснительная записка

Робототехника (от робот и техника; англ. robotics — роботика, роботехника) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства.

Слово «роботика» (или «роботехника», «robotics») было впервые использовано в печати Айзеком Азимовым в научно-фантастическом рассказе «Лжец», опубликованном в 1941 году.

В основу слова «робототехника» легло слово «робот», придуманное в 1920 г. чешским писателем Карелом Чапеком и его братом Йозефом для научно-фантастической пьесы Карела Чапека «Р. У. Р.» («Россумские универсальные роботы»), впервые поставленной в 1921 г. и пользовавшейся успехом у зрителей. Примерно к 30-м годам XX века появились андройды, реализующие элементарные движения и способные произносить по команде человека простейшие фразы. Одной из первых таких разработок стала конструкция американского инженера Д. Уэсли, созданная для Всемирной выставки в Нью-Йорке в 1927 году.

В 50-х годах XX века появились механические манипуляторы для работы с радиоактивными материалами. Они были способны копировать движения рук оператора, который находился в безопасном месте. К 1960-му году были проведены разработки дистанционно управляемых колёсных платформ с манипулятором, телекамерой и микрофоном для обследования и сбора проб в зонах повышенной радиоактивности.

Широкое внедрение промышленных станков с числовым программным управлением стало стимулом для создания программируемых манипуляторов, используемых для погрузки и разгрузки станочных систем. В 1954 году американским инженером Д. Деволом был запатентован метод управления погрузочно-разгрузочным манипулятором с помощью сменных перфокарт, как следствие в 1956 году совместно с Д. Энгельбергером им была создана первая в мире промышленная компания «Юнимейшн» (англ. Unimation от Universal Automation) по производству промышленной робототехники. В 1962 году вышли в свет первые в США промышленные роботы «Версатран» и «Юнимейт», причём некоторые из них функционируют до сих пор, преодолев порог в 100 тысяч часов рабочего ресурса. Если в этих ранних системах соотношение затрат на электронику и механику составляло 75 % к 25 %, то в настоящее время оно изменилось на противоположное. При этом, конечная стоимость электроники продолжает неуклонно снижаться. Появление в 1970-х годах недорогих микропроцессорных систем управления, которые заменили специализированные блоки управления роботов на программируемые контроллеры способствовало снижению стоимости роботов примерно в три раза. Это послужило стимулом для их массового распространения по всем отраслям промышленного производства.

Множество подобных сведений содержится в книге «Робототехника: История и перспективы» И. М. Макарова и Ю. И. Топчеева, представляющей собой популярный и обстоятельный рассказ о роли, которую сыграли и ещё сыграют роботы в истории.

**Новизна** данной программы заключается в содержательной интеграции робототехники с астрономией и географией.

Кроме того, в этой программе уделено большое внимание коллективной сборке моделей, коллективной разработке плана сборки, анализа действий, составлении алгоритма и написания программы. Также, программа ориентирована на подготовку учащихся к стандартным регламентам соревнований по конструированию из наборов Lego Mindstorms EV3.

### **Актуальность программы.**

- 1) востребованность развития широкого кругозора младшего школьника и формирования основ инженерного мышления;
- 2) отсутствие предмета в направлении робототехники в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования;
- 3) Активное развитие электроники, механики и программирования в России в последние годы;
- 4) Увеличение количества желающих на участие в данной программе.

Предмет робототехники — это создание и применение роботов, других средств робототехники и

основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов. Робототехника — это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

**Педагогическая целесообразность** программы объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство конструирования и моделирования. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через проектную и исследовательскую деятельность приобщить учащихся к творчеству конструирования. Программа также несет в себе пропедевтические знания по астрономии и географии. Занятия робототехникой актуализируют интерес детей к таким общеобразовательным предметам, как физика, математика и информатика, на освоение в будущем инженерных специальностей, которые в последнее время обретают большую популярность.

**1.2. Цель программы:** формирование первоначальных технических знаний, умений и навыков конструирования и программирования робототехнических устройств с помощью конструктора LEGO Mindstorms EV3, также расширить представления о космосе и технологиях космической отрасли.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

**Развивающие задачи:**

1. Научить установлению причинно-следственных связей.
2. Развить техническое творчество учащегося.
3. Развить словарный запас и навыки общения учащегося при объяснении работы модели.
4. Развить навыки сотрудничества и совместной деятельности.
5. Развить способности к анализу собственных действий и действий окружающих.

**Образовательные задачи:**

1. Сформировать внутренний план деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий.
2. Сформировать умения и навыки конструирования, приобретение опыта при решении конструкторских задач.
3. Сформировать умения и знания в области программирования.
4. Расширить представления о Солнечной системе, космических технологиях.

**Воспитательные задачи:**

1. Воспитать ответственность, коммуникативные способности.
2. Воспитать коллективный дух, умение работать в команде, эффективно распределять обязанности
3. Воспитать лидерские качества, инициативность, ответственность.

**Отличительные особенности** данной образовательной программы от уже существующих в этой области заключается в том, что программа ориентирована на среднее звено школы и областью изучения робототехнических устройств является космическая промышленность, а также развитие технологий данной отрасли.

Кроме того, в программе предусмотрено применение широкого комплекса различного дополнительного материала: деталей из фанеры, бумаги, оргстекла. Процесс обучения строится на единстве инженерного подхода в качестве строительства модели и логического подхода в плане программирования этой модели, при которой в процессе усвоения знаний, законов и правил у учащихся развивается инженерное мышление и совершенствуется техническое творчество.

Возможна дистанционная форма обучения с использованием видеофильмов и видео презентаций на офлайн и онлайн платформах Googl-диск, WhatsApp и т.д.

**Срок реализации** данной программы составляет 1 год, 144 академических часа.

**Возраст учащихся:** младший и средний школьный возраст 8-12 лет.

## **Психолого-педагогические особенности возрастной категории учащихся**

Подростковый возраст обычно характеризуют как переломный, переходный, критический, но чаще как возраст полового созревания.

Л. С. Выготский [29:288] подробно рассматривал проблему интересов в переходном возрасте, называя ее «ключом ко всей проблеме психологического развития подростка». Он писал, что все психологические функции человека на каждой ступени развития, в том числе и в подростковом возрасте, действуют не бессистемно, не автоматически и не случайно, а в определенной системе, направляемые конкретными, отложившимися в личности стремлениями, влечениями и интересами. В это время необходимо дать учащемуся интересное и познавательное дело, которое, возможно, станет делом всей его жизни. Занятие робототехникой, выступление на соревнованиях, олимпиадах и форумах даст возможность осознать правильность выбора, помогут осуществить свои стремления, определиться с интересами. В подростковом возрасте, подчеркивал Л. С. Выготский, имеет место период разрушения и отмирания старых интересов, и период созревания новой биологической основы, на которой впоследствии развиваются новые интересы. Интерес к робототехнике, стремление работать в этом направлении, возможно сыграет решающую роль в последующем самоопределении и выборе будущей специальности.

Поэтому так важно заинтересовать учащегося в новой для него сфере робототехники в частности и технического творчества в целом.

### **Форма занятий, режим и продолжительность занятий.** Очная.

Возможна дистанционная форма проведения занятий, при которой 1 занятие длится не более 30 минут.

Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 академических часа (45 мин), что соответствует СанПиНу 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Виды занятий – теоретические, практические и комбинированные, а так же выступление на соревнованиях.

Формы занятий – групповые и индивидуально-групповые, беседа, рассказ, экскурсия, лекция, игра.

**Количество занятий и учебных часов в неделю** составляет 4 часа на одну группу в неделю. Общий объем часов по данной программе - 144 часа. Один академический час составляет 45 мин.

**Количество учащихся в объединении, их возрастные категории.** Занятия групповые, в каждой группе по 12 человек. Набор в группы постоянный. В программе задействованы учащиеся среднего и младшего школьного возраста.

**Особенности набора.** Набор в группы ведется на свободной основе. Учитывается возраст и желание учащегося. Прием на обучение в данную программу проводится на условиях, определенных локальным нормативным актом организации МАОУ «Томский Хобби-центр» и в соответствии с законодательством РФ (ч. 5 ст. 55 Федерального закона № 273-ФЗ), т.е. общедоступный набор, когда принимаются любые лица без предъявления требований к уровню образования и способностям.

### 1.3. Содержание программы Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел программы	Кол-во часов	из них		Формы аттестации, контроля
			теория	практика	
1	Введение	2	1	1	Устный опрос
2	Конструирование	48	18	30	Смотр работ
3	Датчики	16	6	10	Устный опрос
4	Программирование	52	16	36	Смотр работ
5	Решение прикладных задач	20	6	14	Смотр работ
6.	Итоговое занятие	2	0	2	
7.	Мероприятия по плану воспитательной деятельности	4	0	4	Наблюдение
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>47</b>	<b>97</b>	

### Содержание учебного плана

№	Тема занятия	Кол. часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности <b>Теория:</b> Понятие «робот», «робототехника». Знакомство с наборами по робототехнике. Знакомство с рядом терминов и названиями деталей. <b>Практика:</b> Просмотр видео о применении роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники для человечества и космической промышленности.	2	1	1	Смотр работ, промежуточная аттестация
2	Первый спутник. Первый робот. <b>Теория:</b> Видео обзор про способы крепления деталей. Принципы конструирования и синтеза разных материалов. <b>Практика:</b> Построение моделей спутника / робота с применением разных способов крепления деталей.	10	4	6	Смотр работ
3	Солнечная система. Робот-луноход. <b>Теория:</b> Основы механики: рычаги, зубчатые передачи, редукторы, передаточные отношения.	10	4	6	Смотр работ

	<b>Практика:</b> сборка механической коробки передач.				
4	Космические скорости <b>Теория:</b> Стартовое окно системы программирования LEGOMindstorms. Интерфейс. Главное меню. Панель блоков (команд). Настройка параметров блоков. Новая программа. Компиляция и загрузка программы. <b>Практика:</b> Работа в программе программирования LEGO.	2	1	1	Смотр работ
5	Игра «сумо» инопланетян <b>Теория:</b> Блок звука. Запись и воспроизведение звуковых файлов. Проигрывание нот. Программы для воспроизведения звуков <b>Практика:</b> Работа в программе программирования LEGO с применением блока звука	2	1	1	Смотр работ
6	Подготовка к Космогонкам <b>Теория:</b> Блок движения. Единицы измерения расстояний, вращения. Понятие «мощность мотора». Применение блока «движение» в программе управления трехколесной тележкой: вперед-назад, вправо-влево, остановка с тормозом и по инерции <b>Практика:</b> Работа в программе программирования	8	2	6	Смотр работ
7	Космогонки <b>Теория:</b> Тележки. Одномоторная, полно-приводная, аппарат с автономным управлением, аппарат с изменением передаточного отношения. <b>Практика:</b> Сборка гоночного аппарата с изменением передаточного отношения.	2	0	2	Смотр работ
8	Ракета «Восход» <b>Теория:</b> Блок дисплея. Графический редактор. Воспроизведение изображений и текстов <b>Практика:</b> Работа в программе программирования LEGO с применением графического редактора.	4	1	3	Смотр работ
9	Вездеход <b>Теория:</b> Базовые механические конструкции. Передача вращения от мотора к мотору по кабелю, шестеренчатая передача: повышающая и понижающая, прочность	4	1	3	Смотр работ.



	<p>конструкции, люфты, флюгерное колесо (варианты), центр тяжести.</p> <p><b>Практика:</b> Сборка вездехода с применением базовых механических конструкций</p>				
10	<p>Усовершенствование модели вездехода</p> <p><b>Теория:</b> Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор.</p> <p><b>Практика:</b> Построение движущейся модели с применением механической передачи, редуктора.</p>	4	1	3	Смотр работ
11	<p>Платформа на гусеничном ходу</p> <p><b>Теория:</b> Колесные и гусеничные роботы (одномоторные и двухмоторные)</p> <p><b>Практика:</b> Доработка робота с колёсной базы на гусеничную.</p>	6	2	4	Смотр работ
12	<p>Гонки роботов на гусеничном ходу</p> <p><b>Теория:</b> Понятие «программа», «алгоритм».</p> <p><b>Практика:</b> Составление собственных алгоритмов.</p>	2	1	1	Смотр работ
13	<p>Командная сборка шаттла</p> <p><b>Теория:</b> Блок ожидания. Ожидание интервала времени, показаний датчика, значения таймера, Блок «записи/воспроизведения».</p> <p>Робот, повторяющий произведенные действия: робот, записывающий траекторию движения и потом точное воспроизводящий</p> <p><b>Практика:</b> Работа в программе программирования LEGO с применением блока ожидания. Составление программ с использованием блока записи/воспроизведения.</p>	6	2	4	Смотр работ
15	<p>Конструирование робота на свободную тему.</p> <p><b>Теория:</b> Ультразвуковой датчик управляет роботом. Робот, определяющий расстояние до препятствия. Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия.</p> <p><b>Практика:</b> Сборка робота на свободную тему с использованием ультразвукового датчика</p>	4	1	3	Смотр работ, промежуточная аттестация
16	<p>Дозатор космического новогоднего питания</p> <p><b>Теория:</b> Разветвляющийся алгоритм. Составление простейших программ с использованием блоков ветвления, «логические блоки»</p>	4	1	3	Смотр работ

	<b>Практика:</b> Составление разветвляющихся алгоритмов				
17	Станция «Мир» <b>Теория:</b> Робот с несколькими датчиками: ультразвуковым и касания, типы касания. Создание робота. <b>Практика:</b> Сборка робота с несколькими датчиками.	8	3	5	Смотр работ
18	Солнечные батареи <b>Теория:</b> Использование датчика цвета/освещенности. Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом. Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет <b>Практика:</b> Доработка модели робота с использованием датчика цвета/освещенности	4	1	3	Смотр работ
19	Центр управления полетами <b>Теория:</b> Датчик касания. Датчик расстояния. Датчик освещенности. <b>Практика:</b> Практическое задание на применение датчиков.	8	2	6	Смотр работ
20	МКС <b>Теория:</b> Движение в течение заданного времени, вперед и назад, повороты. Движение по квадрату, по кругу, движение с ограничением, объезд предметов, поворот за угол, поворот под определенным углом. <b>Практика:</b> Решение задач на движение робота	10	4	6	Смотр работ
21	Космодром <b>Теория:</b> Типы датчиков и примеры их использования в программах. Датчик касания и его блок в СП (среде программирования). Метод проверки датчика автономно и через СП <b>Практика:</b> Сборка робота с использованием датчика касания.	10	4	6	Смотр работ
22	Создание лунной станции <b>Теория:</b> Датчик расстояния и его блок в СП, принцип действия. Метод проверки датчика автономно и через СП. Датчик света/цвета и его блок в СП, принцип действия. Метод проверки датчика автономно и через СП. Определение и озвучивание цветных пятен	8	2	6	Смотр работ

	<b>Практика:</b> Сборка робота с использованием датчика расстояния				
23	Исследование кратера <b>Теория:</b> Датчик касания. Датчик расстояния. Датчик освещенности. <b>Практика:</b> Практическое задание на применение датчиков.	4	2	2	Смотр работ
24	Разработка робота-манипулятора <b>Теория:</b> Циклический алгоритм. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе. Программа с вложенными циклами <b>Практика:</b> Составление циклических алгоритмов.	8	3	5	Смотр работ
25	Разработка робота-сборщика данных <b>Теория:</b> Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением трехколесного робота. Робот-танцор. Создание программы для движения робота по случайной траектории <b>Практика:</b> Решение задач с использованием «генератора случайных чисел»	8	2	6	Смотр работ
26	Проверочная работа. Презентация проектов по замыслу по пройденному материалу.	4	1	3	Смотр работ
27	Подведение итогов за год.	2	0	2	Смотр работ, промежуточная аттестация
	Всего за учебный год	144	47	97	

## Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

### *Знания*

- Учащийся должен знать основные приемы формирования внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий.
- Учащийся должен иметь базовые знания о блок-схемах, датчиках, логических операторах и переменных.
- Знает планеты Солнечной системы, крупные спутники, основы ракетостроения.
- Разбирается в космической технике и технологиях.

### *Умения*

- Учащийся должен уметь четко формулировать и излагать свои мысли
- Учащийся должен уметь работать по инструкции
- Учащийся должен уметь работать с программным обеспечением
- Учащийся должен уметь анализировать рабочий процесс, находить и исправлять ошибки.

### *Навыки*

- Учащийся должен иметь навыки работы с деталями конструктора LEGO
- Учащийся должен иметь навыки по правильному и логичному программированию робота.

## Параметры для определения результативности освоения образовательной программы

- Сборка конструкций по образцу
- Логика
- Самостоятельная сборка конструкций и программирование
- Построение Блок-схем
- Программирование двигателей
- Программирование датчиков
- Устранение ошибок
- Работа с логическими операторами
- Работа с переменными.

### Диагностическая карта освоения образовательной программы

№	Ф.И. ребенка	Год рождения	Параметры									Итого
			Сборка конструкций по образцу	Логика	Самостоятельная сборка конструкций	Построение Блок-схем	Программирование двигателя	Программирование датчиков	Устранение ошибок	Работа с логическим оператором	Работа с переменными	

1 балл – низкий уровень

2 балла – средний уровень

3 балла – высокий уровень

*Сборка конструкций по образцу* – Точность и скорость следования инструкции для сбора модели. Если учащийся способен без ошибок и с достаточной скоростью следовать инструкции- это высокий уровень. В случае если у учащегося возникают некоторые затруднения при сборке модели, либо скорость сборки достаточно низкая то это средний уровень. Если у учащегося возникают затруднения при сборке модели, и при этом скорость сборки низкая то это низкий уровень.

*Логика* – Способность учащегося видеть причинно следственные связи. Если не возникает проблем с выявлением причины и следствия определенного решения то это высокий уровень. Если у учащегося возникают проблемы с выявлением причины, либо следствия- то средний. Если у учащегося возникают проблемы и с тем и с другим- то низкий уровень.

*Самостоятельная сборка конструкций* – Способность учащегося без помощи преподавателя реализовывать собственные замыслы в конструировании модели. Если не возникает проблем с самостоятельным конструированием, либо помощь преподавателя минимальна- высокий уровень. Если учащемуся необходима помощь преподавателя, но основную часть работы, он способен выполнить сам то это средний уровень. Если учащийся не способен самостоятельно реализовать свой проект, либо помощь

преподавателя существенна то это низкий уровень.

*Построение блок схем* - способность учащегося составлять блок схемы программы. Если учащийся сам в состоянии составить блок схему, после объяснения преподавателя- то это высокий уровень. Если необходима некоторая небольшая помощь учащемуся- то это средний. Если необходимая помощь велика, либо учащийся сам не в состоянии составить блок схему- то это низкий уровень.

*Программирование двигателей* – умение учащегося коротко, правильно и самостоятельно запрограммировать двигатели, после объяснения педагогом сути требуемой задачи. Если не возникает трудностей с правильностью самостоятельностью, и написанный код максимально короток- то это высокий уровень. Если один из критериев не выполняет учащийся- то средний. Если учащийся код учащегося только короток, либо правилен, либо выполнен самостоятельно- то низкий.

*Программирование датчиков* – умение учащегося коротко, правильно и самостоятельно запрограммировать датчики, после объяснения педагогом сути требуемой задачи. Если не возникает трудностей с правильностью самостоятельностью, и написанный код максимально короток- то это высокий уровень. Если один из критериев не выполняет учащийся- то средний. Если учащийся код учащегося только короток, либо правилен, либо выполнен самостоятельно- то низкий.

*Устранение ошибок* – Способность учащегося самостоятельно находить и исправлять собственные ошибки. Если учащийся самостоятельно способен найти и исправить ошибки- то высокий уровень. Если учащемуся необходима помощь с нахождением ошибки, либо ее устранением- то средний. Если помощь необходима и с нахождением и с исправлением - то низкий.

*Работа с логическими операторами* – Умение учащегося коротко, правильно и самостоятельно использовать логические операторы, после объяснения педагогом сути требуемой задачи. Если не возникает трудностей с правильностью самостоятельностью, и написанный код максимально короток- то это высокий уровень. Если один из критериев не выполняет учащийся- то средний. Если учащийся код учащегося только короток, либо правилен, либо выполнен самостоятельно- то низкий.

*Работа с переменными* – Умение учащегося коротко, правильно и самостоятельно использовать переменные, после объяснения педагогом сути требуемой задачи. Если не возникает трудностей с правильностью самостоятельностью, и написанный код максимально короток- то это высокий уровень. Если один из критериев не выполняет учащийся- то средний. Если учащийся код учащегося только короток, либо правилен, либо выполнен самостоятельно- то низкий.

### **Система баллов**

**3 балла** - Уметь анализировать рабочий процесс, находить в нем неправильные решения и исправлять их. Знать основные приемы формирования внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий. Отличное знание приемов конструирования и программирования, умение четко формулировать и воплощать свои мысли и задумки.

**2 балла** - Уметь анализировать рабочий процесс, не всегда находить в нем неправильные

решения либо исправлять их. Знать основные приемы формирования внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий. Хорошее знание приемов конструирования и программирования, умение четко формулировать и воплощать свои мысли и задумки.

**1 балл** – не всегда уметь анализировать рабочий процесс, находить в нем неправильные решения либо исправлять их. Знать основные приемы формирования внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий. Удовлетворительное знание приемов конструирования и программирования, умение хорошо формулировать и воплощать свои мысли и задумки.

### **Механизм оценки результатов**

*Формы и методы оценивания результатов:*

- создание ситуаций проявления качеств, умений, навыков
- устный анализ творческих заданий
- анализ отзывов родителей, учителей, других специалистов
- устный анализ самостоятельных работ
- беседа
- промежуточная аттестация - диагностика по параметрам – в конце полугодия
- итоговая аттестация - диагностика по параметрам – в конце каждого учебного года

Задача диагностики: Выявление динамики развития учащихся и эффективности педагогического воздействия. Основной метод диагностики – наблюдение и презентация проектов.

### **Формы фиксации результатов:**

- индивидуальные подборки материалов (папки с фотоматериалами из интернета, где представлены оригинальные идеи и решения, а также механизм конструирования)
- фото- и видеоматериалы уже готовых творческих работ учащихся, и их же работ на заданную тему
- Индивидуальные диагностические карты

### **Формы подведения итогов реализации программы**

Освоение данной программы сопровождается процедурами промежуточной аттестации учащихся, проводимой в формах, определенных программой и учебно-тематическим планом, как составной частью образовательной программы, и в порядке, установленном приказами и Уставом МАОУ «Томский Хобби-центр» (ч. 1 ст. 58, ч. 2 ст. 30 Федерального закона № 273-ФЗ).

Контроль за реализацией Программы проводится в разных формах:

- Создание ситуаций проявления качеств, умений, навыков;

- наблюдение;
- смотр работ;
- устный анализ самостоятельных работ;
- беседа;
- Промежуточная аттестации.

По итогам промежуточной аттестации в конце учебного года учащимся предлагается программа по робототехнике, которая является более сложной по уровню содержания материала.

По итогам учащиеся получают почетные грамоты от администрации МАОУ «Томский Хобби-центр» в случае успешного участия в соревнованиях в течении учебного года.

## Раздел «№ 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

### 2.1 Календарно-учебный график на 2022-2023 учебный год

Учебный период	Количество учебных недель	Дата начала учебного периода	Каникулы	
			Продолжительность	Организация деятельности по отдельному расписанию и плану
1 полугодие	17 недель	01 сентября	С 30.12 по 08.01	С 21.12.2022г. по 08.01.2023 г. участие в организации новогодних мероприятий
2 полугодие	19 недель	9 января	С 23 мая по 31 августа	29.05.2023 – 19.06.2023 – работа лагеря с дневным пребыванием детей с Работа загородных детских оздоровительно-образовательных лагерей «Лукоморье» и «Солнечная республика». Подготовка и участие в турнирах, соревнованиях.

Продолжительность учебного года – с 01.09.2022 по 22.05.2023 – 36 учебных недель

### 2.2 Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходим компьютерный класс, не менее 12-ти базовых наборов LEGO Mindstorms EV3, моноблок, станок ЧПУ лазерной резки, дидактический материал: карточки с изображениями планет, макет Солнечной системы.

### 2.3 Формы аттестации и контроля

Целью текущего и итогового контроля является выявление уровня развития способностей и личностных качеств учащегося и их соответствие ожидаемым результатам.

Задачи текущего и итогового контроля:

- определение уровня теоретической и практической подготовки каждого учащегося в соответствии с годом обучения;
- анализ полноты реализации отдельной темы или всего объема программы,

- соотношение ожидаемых и реальных результатов образовательного процесса;
- внесение необходимых корректив в содержание, методику, организацию образовательного процесса.

Текущий и итоговый контроль осуществляется на следующих принципах:

- учета индивидуальных и возрастных особенностей учащихся;
- соответствия периоду обучения;
- создания для учащихся «ситуации успеха», веры в свои силы;
- открытости проведения.

Периодичность контроля:

- входной (первичный, выявление первоначальных представлений) – в начале учебного года;
- текущий – в течение учебного года после изучения темы, раздела;
- промежуточный - на начало, середину и конец года.

**Формы контроля:** опрос, тестирование, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, конкурсы, анализ творческих работ, викторины, презентация творческих работ, защита проектов, соревнования.

Результаты промежуточной аттестации фиксируются в диагностической карте освоения образовательной программы на начало года и по итогам первого и второго полугодия. (Приложение 1)

## 2.4 Методические материалы

Обучение носит практико-ориентированный характер, направлено на формирование мотивации к изучаемому материалу и желание использовать полученные знания в повседневности. В процессе работы большое внимание уделяется развитию у учащихся навыков самостоятельной работы, умениям планировать и оценивать свою деятельность, творческого решения поставленных задач.

Для включения ребенка в процесс обучения, развития навыков общения, развития самостоятельного творческого мышления в организации занятий используются различные формы и методы совместной деятельности:

- методы сопоставления, сравнения, нахождение связей, общностей, различий помогают ребенку учиться анализировать, находить новые способы решения практических задач.
- метод коллективных и индивидуально-групповых работ помогает участвовать в совместной деятельности, позволяет оценить себя, сопоставить свой результат с результатом товарищей для поиска более эффективных способов решения задач.
- методы поощрения, создание ситуации успеха, демонстрация творческого решения поставленной задачи.

В процессе формирования групп для прохождения образовательной программы и команд в группе для более эффективной организации учебных занятий следует учитывать:

- уровень подготовленности по общеобразовательным предметам таким, как математика, физика и информатика;
- уровень и характер навыков общения учащегося с окружающими;
- доминирующий интерес к конструированию или программированию;
- каждой команде необходимо предоставить по одному набору конструктора;
- рекомендуемый максимальный состав команды – 2-3 человека.

Учащиеся, имеющие собственные конструкторы, могут выполнять задания в домашних условиях по заранее оговоренным сценариям.

Для всех учащихся могут проводиться конкурсы с учетом уровня подготовленности.



## 2.5 Список литературы

1. Накано Э. Введение в робототехнику. – М.: Мир, 1998. – 334 с.
2. Рассел С., Норвик П. Искусственный интеллект. Современный подход. – М.: Вильямс, 2006.
3. Рыкова Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, – 59 с.
4. Тевс Д.П., Подковырова В.Н., Апольских Е.И., Афолина М.В. Использование современных информационных и коммуникативных технологий в учебном процессе: методическое пособие. – Барнаул: БГПУ, 2006.
5. Юревич Е.И. Основы робототехники. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

### Список литературы для обучающихся

1. Барсуков А. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005г. – 125 с.
2. Крайнев А.Ф.. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007. – 173 с.
3. Макаров И.М., Ю.И. Топчеев. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003. – 349 с.
4. Ньютон С. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007. – 345 с.
5. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 401 с.
6. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко; пер. с англ. В. П. Попова.— М.: НТ Пресс, 2007.
7. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.
8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. – 263 с.

### Интернет-ресурсы

1. <http://www.lego56.ru>
2. <http://www.myrobot.ru>
3. <http://www.prorobot.ru>
4. <http://www.robot-develop.org>
5. <http://www.wroboto.ru>
6. <http://www.membrana.ru>. Люди. Идеи. Технологии.
7. <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке
8. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
9. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
10. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
11. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника .
12. Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России[Электронный ресурс] - режим доступа <http://www.robosport.ru/>
13. <http://www.umlab.ru> Погорелов Д.Ю. Программный комплекс «Универсальный механизм», Брянский ГТУ, лаборатория вычислительной механики, 2006.
14. <http://www.prorobot.ru/> сайт о роботах, робототехнических системах и искусственном интеллекте.
15. <http://myrobot.ru/> роботы, робототехника, микроконтроллеры.
16. <http://www.robolive.ru/> конструирование роботов.

### Литература для детей и родителей

1. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. Ф. Жимарши/ Перевод М.А. Комаров – М.: НТ Пресс, 2007.
2. Уроки Лего-конструирования в школе. А. Злаказов, Г. Горшков, С. Шевалдина. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011.
3. Робототехника для детей и родителей. С. Филиппов – М.: Наука, 2013.
4. Создание роботов в домашних условиях. Ньютон С. Брага /Перевод Е. Добролежин - М.: НТ Пресс, 2007.
5. Кремлев А.С., Зименко К.А., Боргуль А.С. «Моделирование и программирование робототехнических комплексов» Учебное пособие. С-Пб.: НИУ ИТМО, 2013.
6. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко; пер. с англ. В. П. Попова.— М.: НТ Пресс, 2007.

## Диагностическая карта освоения образовательной программы

№	Ф.И ребенка	Го д ро жд	Параметры									И то го	
			Сборка конструкций по образцу	Логика	Самостоятельная сборка конструкций	Построение Блок-схем	Программирование двигателя	Программирование датчиков	Устранение ошибок	Работа с логическим оператором	Работа с переменными		