

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Центр цифрового образования «IT-куб»  
Центр цифрового образования детей «IT-куб. г. Верхняя Пышма»  
Центр цифрового образования детей «IT-куб. г. Арамиль»  
Центр цифрового образования детей «IT-куб. Солнечный»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 4 от 25.04.2024 г.

Утверждена директором  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
А. Н. Слизько  
Приказ № 524-д от 25.04.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«Программирование роботов»**

*Стартовый, базовый, продвинутый уровни*

Возраст обучающихся: 8–11 лет

Объём общеразвивающей программы: 216 часов

Срок реализации: 3 года

СОГЛАСОВАНО:

Начальник центра цифрового  
образования «IT-куб»  
Е.Н. Лянка

Начальник центра цифрового  
образования детей «IT-куб. г. Верхняя Пышма»  
Е.Г. Евстафьева

Начальник центра цифрового  
образования детей «IT-куб. г. Арамиль»  
В.А. Сырникова

Начальник центра цифрового  
образования детей «IT-куб. Солнечный»  
Д.С. Малютина

Авторы-составители:  
Ильина У. В.,  
Кирчегина И.А.,  
Портнягин В. П.,  
педагоги  
дополнительного  
образования;  
Погадаева С.Н.,  
методист.

г. Арамиль, г. Верхняя Пышма, г. Екатеринбург, 2024 г.

## **I. Комплекс основных характеристик программы**

### **1. Пояснительная записка**

Последние десятилетия стали весьма продуктивными в развитии роботизированных систем и умной техники. Это сказалось не только на самих устройствах, которые стали более совершенными и функциональными, но и на ситуации на рынке труда. В перспективе до половины рабочих мест в России может быть заменено искусственным интеллектом.

Введение в дополнительное образование дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Программирование роботов» (далее – программа) с использованием таких методов, как совместное творчество, 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 обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение обучающимися на практике теоретических знаний, полученных из области математики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях.

Возможна реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, организация-участник определяется на основании заключенного договора о сетевой форме реализации программ.

**Направленность программы:** программа «Программирование роботов» имеет техническую направленность.

**Программа разработана с учётом требований, следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:**

Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Приказ Министерства Просвещения РФ от № 629 от 27.07.2022 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации совместно с Министерством просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей;

Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 №269-д;

Положение о сетевой форме реализации дополнительных профессиональных программ в государственном автономном нетиповом образовательном учреждении Свердловской области «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 25.12.2019 № 756-д;

**Актуальность программы:** В современных условиях технологическое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоёмких технологий. Поэтому раннее привлечение детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей из деталей конструкторов Lego является актуальным и полностью отвечает интересам обучающихся этой возрастной группы, их способностям и возможностям, поскольку является с одной стороны игровой деятельностью, а с другой стороны – деятельностью учебной.

Робототехника в образовании – это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, техническое творчество и основанные на активном обучении детей. Данное направление

деятельности способно положить начало формированию у обучающихся начального представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их.

В процессе освоения программы обучающиеся получают дополнительное образование в области математики, электроники и информатики, а также знания в области технического английского языка.

Также данная программа является хорошей базой для перехода на более сложные программы обучения. Так, по итогам успешного освоения программы «Программирование роботов», обучающийся может быть зачислен на другие общеразвивающие программы, которые представляет собой более углублённое и профессионально ориентированное изучение языков программирования и конструирования.

**Отличительная особенность программы:** программа «Программирование роботов» в отличие от других подобных программ на протяжении нескольких лет, знакомит младших школьников с азами программирования. В основу программы заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения. Содержание учебных модулей направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию межпредметных связей, организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

Программа состоит из трех модулей:

1. «Основы программирования и механики»;
2. «Lego-1.0»;
3. «Lego-2.0»;

Эти модули являются сквозными для всех трёх лет обучения, с постепенным повышением уровня сложности материала. Программа организована по принципу дифференциации по уровням сложности. Программное содержание каждого последующего модуля опирается на сформированные знания и умения предыдущего, предполагает их расширение и углубление, а также вносит значительный элемент новизны.

**Адресат программы:** дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» предназначена для обучающихся в возрасте 8–11 лет, проявляющих интерес к устройству машин, механизмов, конструированию простейших технических и электронных самоделок.

Группы формируются по возрасту: 8–9 и 10–11 лет. Количество обучающихся в группе 10–14 человек. Формы занятий групповые, состав групп постоянный.

Место проведения занятий: г. Екатеринбург, ул. Красных командиров, 11 А. г. либо г. Екатеринбург, ул. Чемпионов, д. 11, либо г. Арамиль, ул. Щорса, д. 55, либо г. Верхняя Пышма, проспект Успенский, 2Г.

### ***Возрастные особенности группы***

Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 8–9 и 10–11 лет основываются на психологических особенностях младшего подросткового возраста:

Содержание программы учитывает возрастные психологические особенности детей 8–11 лет (предподростковый период). Для этого возраста характерно накопление ребёнком физических и духовных сил, стремление утвердить себя (как результат приобретённого опыта социальных отношений). Приоритетная ценность – нравственное отношение к себе: доброта, забота, внимание. Данный возраст является самым важным для развития эстетического восприятия, творчества и формирования нравственных отношений к жизни, а также для развития способностей к

рефлексии. Задача педагога в работе с детьми данного возраста – регулярно создавать повод для этих проявлений каждому ребёнку. Например, периодическая презентация достижений детей их родителям.

Ведущий тип деятельности, характерный для данного возраста, – рефлексия – аналитическое сравнение и оценка своих действий и высказываний с действиями и высказываниями своих сверстников или других людей. Содержание деятельности связано с получением какого-либо промежуточного результата, как повода проявления рефлексивных действий. Промежуточный или итоговый продукт (результат) должен соответствовать современным аналогиям.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:** длительность одного занятия составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 1 раз в неделю.

**Срок освоения общеразвивающей программы:** определяется содержанием программы и составляет 3 года.

**Формы обучения:** очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

**Объём общеразвивающей программы:** общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы: 216 академических часов (72 часа в год).

По уровню освоения программа общеразвивающая, **разноуровневая**.

**«Стартовый уровень» (первый год обучения)** предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей программы. Обучение направлено на формирование у обучающегося общих представлений о мире технике, устройстве конструкций, механизмов, изучении основных комплексов

базовых технологий, применяемых при создании роботизированных систем и формирует положительную мотивацию к техническому творчеству.

Зачисление детей на первый год обучения производится без предварительного отбора (свободный набор).

*«Базовый уровень» (второй год обучения)* предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний в робототехнике, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы – изучение основ теории простых механизмов, алгоритмизации и программирования, способствует формированию навыка проведения исследования явлений и выявления простейших закономерностей.

Зачисление детей на второй год обучения производится по итогам аттестации за первый год обучения. Однако если по итогам учебного года в группах появляются свободные места, то может быть осуществлен дополнительный набор сразу на второй год обучения (в этом случае зачисление производится по итогам входного тестирования – Приложение 8).

*«Продвинутый уровень» (третий год обучения)* предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают углублённое освоение специализированных знаний в робототехнике. Обучение на третьем году нацелено на оттачивание навыков программирования, действующих Lego-моделей. Предполагает знание обучающимися правил проведения робототехнических соревнований и участие в них.

Зачисление детей на третий год обучения производится по итогам аттестации за второй год обучения. Однако если по итогам учебного года в группах появляются свободные места, то может быть осуществлен дополнительный набор сразу на третий год обучения (в этом случае зачисление производится по итогам входного тестирования – Приложение 9).

Каждый модуль является независимым и может быть реализован отдельно от других. Обучающийся может быть принят на любой модуль обучения, соответствующий его возрасту, при наличии соответствующих базовых знаний, а также вакантных мест в учебной группе. Однако для формирования стабильных знаний, умений и навыков, достижения высокого образовательного результата рекомендуется начинать обучение со стартового уровня.

## 2. Цели и задачи программы

**Цель программы:** создание условий для развития обучающихся средствами технического конструирования с использованием конструкторов Lego и программирования в визуальной среде.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

### **Обучающие:**

- сформировать представление о конструировании и моделировании робототехнических устройств;
- познакомить обучающихся с основными составляющими конструктора Lego;
- сформировать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- познакомить с основными видами конструкций и способов соединения деталей;
- сформировать навык пользования персональным компьютером для программирования своего устройства.

### **Развивающие:**

- способствовать формированию и развитию навыка работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- развить умение излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- способствовать формированию интереса к исследовательской и проектной деятельности.

### **Воспитательные:**

- способствовать воспитанию аккуратности при работе с компьютерным оборудованием;

– воспитать этику групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;

– способствовать воспитанию упорства в достижении результата.

## **2.1. Цели и задачи модуля «Основы программирования и механики» (Стартовый уровень):**

**Цель модуля:** формирование у обучающихся познавательной активности в области моделирования и конструирования автоматических систем на основе развития навыков разработки робототехнических моделей.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

### ***Обучающие:***

– сформировать первоначальные знания о конструировании и моделировании робототехнических устройств;

– познакомить обучающихся с основными составляющими конструктора Lego;

– познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи и др.);

– познакомить обучающихся с правилами безопасной работы с робототехническими устройствами;

– обучить и/или усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами.

### ***Развивающие:***

– способствовать развитию познавательной потребности в освоении смежных областей знаний: математики, информатики, физики, биологии;

– способствовать развитию поисковой активности, исследовательского мышления при выполнении проектных работ;

– способствовать развитию умения формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

***Воспитательные:***

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- воспитать способность доводить начатое дело до конца;
- способствовать воспитанию уважительного отношения к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

**2.2. Цели и задачи модуля «Lego-1.0» (Базовый уровень)**

***Цель модуля:*** формирование у обучающихся начальных знаний и навыков в области технического конструирования с использованием конструкторов Lego.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

***Обучающие:***

- познакомить обучающихся с производством измерения яркости света и громкости звука, единицами измерения, умение применить эти знания при проектировании робототехнических систем;
- познакомить учащихся с основами разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- научить анализировать алгоритм и программу, вносить коррективы в соответствии с заданием;
- систематизировать и/или привить навыки разработки разнообразных проектов робототехнических систем.

***Развивающие:***

- способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;
- способствовать формированию и развитию информационной культуры, умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;

– систематизировать знания учащихся в области искусственного интеллекта и использовании его в робототехнике.

***Воспитательные:***

– способствовать развитию критического мышления, умение самостоятельно вырабатывать критерии оценки проектов;

– привить культуру организации рабочего места, правила обращения конструктором;

– способствовать воспитанию упорства в достижении результат.

**2.3. Цели и задачи модуля «Lego-2.0» (Продвинутый уровень)**

***Цель модуля:*** развитие научно-технических и математических способностей обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования робототехнических систем на конструкторе Lego.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

***Обучающие:***

– продолжить знакомство с назначением и основными возможностями блоков и узлов робототехнического комплекта;

– познакомить с кодированием и декодированием информации, методами кодирования;

– познакомить учащихся с основами физики: яркостью и освещенностью, звуковыми волнами, скорости движения, единицами измерения яркости, освещенности и частоты колебаний звука, расстояния и скорости движения;

– продолжить совершенствование навыков конструирования, сборки и отладки робототехнических систем;

– научить осуществлять самостоятельную разработку алгоритмов и программ с использованием конструкций ветвления, циклов, а также использовать вспомогательные алгоритмы;

– сформировать навык самостоятельного выполнения проектов в соответствии с заданиями в учебнике и/или устно сформулированного задания педагога.

***Развивающие:***

– продолжить инициировать заинтересованность в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;

– продолжить формирование и развитие информационной культуры, умение работать с разными источниками информации;

– продолжить формирование навыков самостоятельного проведения исследований с помощью робототехнических систем;

– продолжить способствовать формированию интереса к исследовательской и проектной деятельности.

***Воспитательные:***

– продолжить способствовать воспитанию аккуратности при работе с компьютерным оборудованием;

– продолжить способствовать развитию основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;

– продолжить способствовать воспитанию упорства в достижении результата.

### 3. Содержание общеразвивающей программы

#### 3.1 Учебный (тематический) план модуля «Основы программирования и механики»

(стартовый уровень – 1 год обучения)

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Основы программирования</b>		<b>20</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Введение в программу 1-го года обучения. Что значит быть честным?	2	1	1	Устный опрос
1.2	Знакомство с ОС	2	1	1	Устный опрос
1.3	Линейные алгоритмы Циклы.	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов
1.4	Координатное пространство (координаты, углы, направления)	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов
1.5	Условный оператор	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов
1.6	Логика высказываний.	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов
1.7	Циклы с условием	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов
1.8	Понятие переменной	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов
1.9	Управление состоянием через переменные. Параметры	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов
1.10	Финальный проект по разделу «Основы программирования». Подведение итогов	2	–	2	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 2)
<b>Раздел 2. Основы механики</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	
2.1	Знакомство с набором LEGO	2	1	1	Устный опрос
2.2	Ременная передача.	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов
2.3	Зубчатая передача	2	1	1	Устный опрос,

					Презентация творческих мини-проектов
2.4	Конусная передача	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов
2.5	Датчик движения	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов
2.6	Датчик наклона	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов
2.7	Уборочная машина	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов, решение кейса
2.8	Большая рыбалка	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов, решение кейса
2.9	Механический молоток	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов, решение кейса
2.10	Почтовые весы	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов, решение кейса
2.11	Таймер	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов, решение кейса
2.12	Ветряк	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов, решение кейса
2.13	Инерционная машина	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов, решение кейса
2.14	Тягач	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов, решение кейса
2.15	Гоночный автомобиль с пусковым устройством.	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов, решение кейса
2.16	Скороход	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов, решение кейса

2.17	Башенный кран	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов, решение кейса
2.18	Гоночный автомобиль с коробкой передач. Гонки	2	1	1	Устный опрос, Презентация творческих мини-проектов, решение кейса
<b>Раздел 3. Проектная деятельность</b>		<b>16</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	
3.1	Жизненный цикл проекта	4	1	3	Устный опрос Практическая работа
3.2	Разработка концепции проекта	2	0	2	Практическая работа
3.3	Реализация прототипа проекта	4	0	4	Практическая работа
3.4	Предзащита	2	0	2	Презентация модели
3.5	Доработка прототипа проекта	2	0	4	Устный опрос, презентация модели
3.6	Итоговая защита	2	0	2	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 3)
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>28</b>	<b>44</b>	

**Содержание учебного (тематического) плана модуля «Основы программирования и механики»**

**Стартовый уровень**

**Раздел 1. Основы программирования**

***Тема 1.1 Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Введение в программу 1-го года обучения. Что значит быть честным?***

*Теория:* Знакомство с обучающимися. Антикоррупционное просвещение. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и пожарной безопасности. Разговор о том, что значит быть честным.

*Практика:* Алгоритмические упражнения.

***Тема 1.2 Знакомство с ОС.***

*Теория:* Основы операционной системы. Файловая система. Прикладное программное обеспечение.

*Практика:* Работа в операционной системе.

***Тема 1.3. Линейные алгоритмы. Циклы.***

*Теория:* Краткий экскурс в профессию программиста. Знакомство со средой программирования. Планирование и программирование диалогов. Дискуссия о возможности оптимизации кода с применением циклов. Возможности использования циклов.

*Практика:* Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

***Тема 1.4. Координатное пространство (координаты, углы, направления)***

*Теория:* Понятие вертикальной и горизонтальной оси, градусы, поворот, координаты точки.

*Практика:* Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

***Тема 1.5. Условный оператор***

*Теория:* Обсуждение необходимости создания в играх проверки условий касаний с разными объектами. Обсуждение конструкции условного оператора.

*Практика:* Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

### ***Тема 1.6. Логика высказываний***

*Теория:* Дискуссия на тему возможности программирования сложных условий с применением операторов логики.

*Практика:* Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

### ***Тема 1.7. Циклы с условием***

*Теория:* Повторяющиеся события

*Практика:* Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

### ***Тема 1.8. Понятие переменной***

*Теория:* Обсуждение типов данных (текстовые, числовые) и особенностей их обработки в программе. Дискуссия в игровой форме, направленная на понимание возможности применения переменных для программирования и ведения счёта в игре и изменяемых числовых параметров.

*Практика:* Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

### ***Тема 1.9. Управление состоянием через переменные. Параметры***

*Теория:* Дискуссия о способе использования переменных в качестве места записи состояния объектов. Программирование инвентаря в играх как расширение возможностей.

*Практика:* Групповое решение задачи. Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

### ***Тема 1.10. Финальный проект по разделу «Основы программирования». Подведение итогов***

*Практика:* Создание индивидуальных и групповых итоговых проектов. Программирование, презентация и защита проектов.

## **Раздел 2. Основы механики**

### ***Тема 2.1. Знакомство с набором LEGO***

*Теория:* Состав набора, название отдельных деталей конструктора. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения набора. Подключение контроллера.

*Практика:* Сборка произвольной конструкции.

### ***Тема 2.2. Ременная передача***

*Теория:* Приводные ремни, специальные колеса-шкивы.

*Практика:* Сборка и программирование конструкции с использованием ременной передачи.

### ***Тема 2.3. Зубчатая передача***

*Теория:* Принцип переноса силового усилия, вращательного момента посредством зубчатых колес.

*Практика:* Сборка и программирование конструкции с использованием зубчатой передачи.

### ***Тема 2.4. Конусная передача***

*Теория:* Принцип переноса силового усилия, вращательного момента с изменением направления передачи.

*Практика:* Сборка и программирование конструкции с использованием конусной передачи.

### ***Тема 2.5. Датчик движения***

*Теория:* Принцип работы датчика движения.

*Практика:* Сборка и программирование конструкции с использованием датчика движения.

### ***Тема 2.6. Датчик наклона***

*Теория:* Принцип работы датчика наклона.

*Практика:* Сборка и программирование конструкции с использованием датчика наклона.

### ***Тема 2.7. Уборочная машина***

*Теория:* Повышающие и понижающие зубчатые передачи. Отношение величин, его выражение в процентах или в виде дроби.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование быстродействия зубчатых колёс.

### ***Тема 2.8. Большая рыбалка***

*Теория:* Уменьшение скорости и увеличение силы при использовании ремней и шкивов. Исследование храпового механизма как средства обеспечения безопасности.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Разработка игры о рыбалке с простыми правилами и объективной системой подсчёта очков.

### ***Тема 2.9. Механический молоток***

*Теория:* Измерение количества «воздействий» за единицу времени. Частота «воздействий».

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование управления и согласования по времени сложных действий при помощи кулачков и рычагов.

### ***Тема 2.10. Почтовые весы***

*Теория:* Понятие равновесия, уравновешивающая сила.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение рычага и рычажных систем.

### ***Тема 2.11. Таймер***

*Теория:* Понятие «маятник». Измерение времени и его погрешность. Калибровка шкалы и считывание показаний.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение маятника, регулятора хода, повышающей передачи.

### ***Тема 2.12. Ветряк***

*Теория:* Использование энергии ветра для приведения в движение различных конструкций.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы лопасти ветряка и её площади.

### ***Тема 2.13. Инерционная машина***

*Теория:* Накопление энергии движения. Маховик как «аккумулятор» энергии движения.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ.

### ***Тема 2.14. Тягач***

*Теория:* Измерение расстояния и времени в пути. Работа.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния нагрузки на трение: уменьшение трения.

### ***Тема 2.15. Гонимый автомобиль с пусковым устройством.***

*Теория:* Повышающая зубчатая передача.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости между пройденным расстоянием и массой автомобиля. Гонки.

### ***Тема 2.16. Скороход***

*Теория:* Знакомство с кривошипным механизмом. Использование червячной зубчатой передачи для сильного снижения скорости.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния кривошипного механизма, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода и длину шага при «ходьбе».

### ***Тема 2.17. Башенный кран***

*Теория:* Изучение темы «Блоки».

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния изменений в системе блоков на работу крана.

### ***Тема 2.18. Гонимый автомобиль с коробкой передач. Гонки***

*Теория:* Повторение материала по темам: «Повышающая передача», «Понижающая передача».

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины.

### **Раздел 3. Проектная деятельность**

#### ***Тема 3.1. Жизненный цикл проекта***

*Теория:* Введение понятия «Проект». Этапы создания проекта. Инициация.

*Практика:* Поиск актуальной идеи, обоснование выбора темы проекта.

#### ***Тема 3.2. Разработка концепции проекта***

*Практика:* Проработка и планирование деятельности. Составление схемы, чертежей будущей конструкции. Описание ожидаемых результатов работы.

#### ***Тема 3.3. Реализация прототипа проекта***

*Практика:* Сборка конструкций, анализ. Проверка соответствия работы собранной конструкции поставленной цели.

#### ***Тема 3.4. Предзащита***

*Практика:* Предварительная презентация проекта. Групповая дискуссия.

#### ***Тема 3.5. Доработка прототипа проекта***

*Практика:* Сборка конструкции, анализ, программирование в соответствии с полученными комментариями на предзащите.

#### ***Тема 3.6. Итоговая защита***

*Практика:* Презентация итогового проекта.

### 3.2 Учебный (тематический) план модуля «Lego-1.0»

(базовый уровень – 2 год обучения)

Таблица 2

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Lego конструирование</b>		<b>62</b>	<b>25</b>	<b>37</b>	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Что значит «Быть честным»? Робототехника и её законы.	2	1	1	Устный опрос
1.2	Микрокомпьютер: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока «Port View»	2	1	1	Практическая работа
1.3	Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню «Brick Program»	2	1	1	Практическая работа
1.4	Обзор ПО Lego. Интерфейс, меню, палитра команд, самоучитель. Пункт Самоучителя «Аппаратные средства». Звуки модуля	2	1	1	Практическая работа
1.5	Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем	2	0	2	Практическая работа
1.6	Способы передачи движения в технике. зубчатые и ременные передачи	2	1	1	Практическая работа
1.7	Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число	2	1	1	Практическая работа
1.8	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки	2	0	2	Практическая работа
1.9	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе.	2	0	2	Практическая работа
1.10	Повышающая и понижающая ременные передачи	2	1	1	Практическая работа
1.11	Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната	2	1	1	Практическая работа
1.12	Датчик касания.	2	1	1	Практическая работа
1.13	Гироскопический датчик	2	1	1	Практическая работа

1.14	Датчик цвета – Цвет. Датчик цвета – Свет	2	1	1	Практическая работа
1.15	Ультразвуковой датчик.	2	1	1	Практическая работа
1.16	Конструирование робота-сумоиста. Сумо роботов	2	0	2	Практическая работа (Приложение 4)
1.17	Раздел «Основы Самоучителя». Равномерное движение вперёд и назад	2	1	1	Практическая работа
1.18	Расчет пройденного расстояния	2	1	1	Практическая работа
1.19	Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату	2	1	1	Практическая работа
1.20	Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка	4	2	2	Практическая работа
1.21	Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета	4	2	2	Практическая работа
1.22	Движение по чёрной линии.	4	0	4	Практическая работа
1.23	Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику	4	2	2	Практическая работа
1.24	Определение расстояния. Остановка у объекта	2	1	1	Практическая работа
1.25	Движение вдоль стены.	2	1	1	Практическая работа
1.26	Прохождение лабиринта	4	2	2	Практическая работа
<b>Раздел 2. Проектная деятельность</b>		<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	
2.1	Разработка финального проекта	6	0	6	Практическая работа
2.2	Предзащита	2	0	2	Презентация проекта
2.3	Итоговая защита	2	0	2	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 5)
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>25</b>	<b>47</b>	

## Содержание учебного (тематического) плана модуля «Lego-1.0»

### Базовый уровень

#### Раздел I. Lego конструирование

##### ***Тема 1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника и её законы. Что значит «Быть честным»?***

*Теория:* Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором. Разговор о том, что значит быть честным. Робот «Что такое?» или «Кто такой?» (беседа с обучающимися). История термина «робот». Демонстрация изображений и видео современных роботов. Знакомство с роботами. Наука «Робототехника». Законы робототехники Айзека Азимова. Модульность деталей Lego. Определение размера деталей и их название.

*Практика:* Сборка произвольной конструкции.

##### ***Тема 1.2. Микрокомпьютер: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока Port View***

*Теория:* Устройство и назначение сервомоторов и датчиков. Различия в восприятии информации органами чувств человека и датчиками робота.

*Практика:* Работа с меню блока. Подключение моторов и датчиков и просмотр их показаний в режиме реального времени.

##### ***Тема 1.3. Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню Brick Program***

*Теория:* Понятия «Алгоритм» и «Программа». Демонстрация программирования на блоке.

*Практика:* Сборка робота. Запуск Демо-программы на блоке. Программирование на блоке.

##### ***Тема 1.4. Обзор программного обеспечения Lego. Интерфейс, меню, палитра команд, самоучитель. Раздел Самоучителя «Аппаратные средства». Звуки модуля***

*Теория:* Основные правила работы на компьютере. Понятия «исполнитель алгоритма» и «система команд исполнителя». Свойства алгоритма.

*Практика:* Основные элементы программного обеспечения. Палитра команд и область программирования. Выполнение задания «Звуки модуля» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

***Тема 1.5. Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем***

*Практика:* Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Световой индикатор состояния модуля», «Экран модуля» и «Кнопки управления модулем» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

***Тема 1.6. Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи***

*Теория:* Сравнение зубчатых и ременных передач (преимущества и недостатки каждого способа передачи движения).

*Практика:* Сборка робота с манипулятором на выбор («Подъёмник» или «Захват») и кубоида. Программирование на блоке (самостоятельно). Определение правил соревнования и соревнования.

***Тема 1.7. Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число***

*Теория:* Выигрыш в скорости и в силе при использовании повышающей и понижающей зубчатых передач. Расчёт передаточного числа зубчатой передачи.

*Практика:* Сборка конструкций по образцу. Программирование.

***Тема 1.8. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки***

*Практика:* Сборка и программирование робота на основе робота-пятиминутки.

**Тема 1.9. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе**

*Практика:* Сборка и программирование робота на основе робота-пятиминутки.

**Тема 1.10. Повышающая и понижающая ременные передачи**

*Теория:* Зависимость скорости от диаметра шкивов.

*Практика:* Сборка конструкций по образцу. Программирование.

**Тема 1.11. Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната**

*Теория:* Выигрыш в силе при использовании червячной передачи.

*Практика:* Сборка конструкций по образцу. Программирование.

**Тема 1.12. Датчик касания. Гироскопический датчик**

*Теория:* Принципы работы датчика касания и гироскопа. Дискретный сигнал. Двоичное кодирование.

*Практика:* Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик касания» и «Гироскопический датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

**Тема 1.13. Гироскопический датчик**

*Теория:* Принципы работы гироскопа. Дискретный сигнал. Двоичное кодирование.

*Практика:* Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Гироскопический датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

**Тема 1.14. Датчик цвета – Цвет. Датчик цвета – Свет**

*Теория:* Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью. Цвет. Закон отражения света.

*Практика:* Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик цвета – Цвет» и «Датчик цвета – Свет» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

### ***Тема 1.15. Ультразвуковой датчик.***

*Теория:* Ультразвук. Отражение звука. Работа ультразвукового датчика.

*Практика:* Сборка конструкции. Выполнение задания «Ультразвуковой датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства». Сборка приводной платформы.

### ***Тема 1.16. Конструирование робота-сумоиста. Сумо роботов***

*Практика:* Сборка робота для сумо произвольной конструкции по собственному замыслу и программирование по собственному алгоритму. Возможно использование ресурсных наборов.

### ***Тема 1.17. Раздел «Основы» Самоучителя. Равномерное движение вперёд и назад***

*Теория:* Понятия «равномерное движение», «скорость». Движение в оборотах, градусах поворота колеса и секундах и влияние изменения мощности на пройденное расстояние.

*Практика:* Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой» из раздела Самоучителя «Основы».

### ***Тема 1.18. Расчет пройденного расстояния***

*Теория:* Понятия «расстояние», «скорость», «длина окружности». Расчет расстояния в оборотах и градусах в зависимости от диаметра колеса.

*Практика:* Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой на заданное расстояние» из раздела Самоучителя «Основы».

### ***Тема 1.19. Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату***

*Теория:* Виды поворотов: плавный поворот, поворот вокруг одного из колёс, разворот на месте.

*Практика:* Программирование приводной платформы. Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами» из раздела Самоучителя «Основы».

***Темы 1.20. Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка***

*Теория:* Виды равносторонних многоугольников. Углы правильных многоугольников. Пропорция.

*Практика:* Определение параметров блока «Рулевое управление», необходимых для поворота приводной платформы на  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $360^\circ$ . Определение необходимого угла поворота с помощью пропорции. Паркинг роботов.

***Темы 1.21. Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета***

*Теория:* Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью (повторение).

*Практика:* Сборка робота и программирование. Выполнение задания «Остановиться у линии» из раздела Самоучителя «Основы». Составление и испытание программы для бесконечного движения робота внутри чёрного круга (самостоятельно).

***Темы 1.22. Движение по чёрной линии.***

*Практика:* Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Движение по чёрной линии» из раздела Самоучителя «Основы». Определение правил соревнований и соревнования.

***Темы 1.23. Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику***

*Теория:* Принцип работы гироскопического датчика (повторение).

*Практика:* Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться под углом» из раздела Самоучителя «Основы».

***Тема 1.24. Определение расстояния. Остановка у объекта***

*Теория:* Определение расстояния с помощью ультразвука в природе и технике.

*Практика:* Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться у объекта» из раздела Самоучителя «Основы».

### ***Тема 1.25. Движение вдоль стены***

*Теория:* Программа для движения вдоль стены.

*Практика:* Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Движение вдоль объекта».

### ***Тема 1.26. Прохождение лабиринта***

*Теория:* Принцип прохождения роботом лабиринта.

*Практика:* Сборка робота, программирование. Выполнение задания.

## ***Раздел 2. Проектная деятельность***

### ***Тема 2.1 Разработка финального проекта***

*Практика:* Проработка и планирование деятельности. Составление схемы, чертежей будущей конструкции. Описание ожидаемых результатов работы робота.

### ***Тема 2.2 Предзащита***

*Практика:* Предварительная презентация проекта. Групповая дискуссия.

### ***Тема 2.3 Итоговая защита***

*Практика:* Сборка робота и составление программ по собственному замыслу. Возможно использование ресурсных наборов.

### 3.3. Учебный (тематический) план модуля «Lego-2.0»

(продвинутый уровень – 3 год обучения)

Таблица 3

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Lego конструирование</b>		<b>32</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	
1.1	Инструктаж по технике безопасности. Что значит «Быть честным»? Сборка приводной платформы	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.2	Многозадачность. Цикл	2	1	1	Практическая работа
1.3	Переключатель. Движение по линии	2	1	1	Практическая работа
1.4	Кольцевые гонки	2	0	2	Практическая работа
1.5	Многопозиционный переключатель. Определение цветов	2	1	1	Практическая работа
1.6	Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор	2	1	1	Практическая работа
1.7	Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение	2	1	1	Практическая работа
1.8	Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер	2	0	2	Практическая работа
1.9	Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику	2	0	2	Практическая работа
1.10	Блоки датчиков: датчик цвета. Трёхскоростной автомобиль	2	0	2	Практическая работа
1.11	Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Обездвиживание с одним и двумя переключателями	4	0	4	Практическая работа
1.12	Текст. Проект «Игра в числа для двух игроков»	2	1	1	Практическая работа
1.13	Диапазон. Проект «Робот-прилипала»	2	1	1	Практическая работа
1.14	Финальный проект по разделу	4	0	4	Практическая работа (Приложение 6)
<b>Раздел 2. «Математика: базовый и дополнительный уровень»</b>		<b>40</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	
2.1	Определение скорости приводной платформы	2	1	1	Практическая работа
2.2	Скорость гироскопа. Определение	2	1	1	Практическая работа

	скорости вращения платформы				
2.3	Сравнение. Переменные и операции над переменными	2	1	1	Практическая работа
2.4	Калибровка датчика цвета	2	1	1	Практическая работа
2.5	Обмен сообщениями. Дистанционное управление	2	1	1	Практическая работа
2.6	Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь	2	1	1	Практическая работа
2.7	Математика: дополнительный уровень	2	1	1	Практическая работа
2.8	Массивы данных и операции над ними	2	1	1	Практическая работа
2.9	Осциллограф	2	1	1	Практическая работа
2.10	Регистрация данных в реальном времени	2	1	1	Практическая работа
2.11	Расчёт наборов данных	2	1	1	Практическая работа
2.12	Программирование на графике	2	1	1	Практическая работа
2.13	Инструменты: редактор звука, редактор изображений	2	0	2	Практическая работа
2.14	Инструменты: мои блоки	4	0	4	Практическая работа
<b>Раздел 3. Проектная деятельность</b>		<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	
3.1	Разработка финального проекта	6	0	6	Практическая работа
3.2	Предзащита	2	0	2	Презентация проекта
3.3	Итоговая защита	2	0	2	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 7)
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>	

**Содержание учебного (тематического) плана модуль «Lego-2.0»  
Продвинутый уровень**

**Раздел 1. Lego конструирование**

***Тема 1.1. Инструктаж по технике безопасности. Что значит «Быть честным?» Сборка приводной платформы.***

*Теория:* Правила безопасности труда при работе с конструктором и с компьютером. Разговор о том, что значит быть честным. Разные робототехнические конструкторы: Robotis Bioloid Premium, Robotis DARwin-MINI, LEGO, VEX ROBOTICS.

*Практика:* Сборка приводной платформы.

***Тема 1.2. Многозадачность. Цикл***

*Теория:* Понятия «алгоритм», «блок-схема алгоритма», «многозадачность», «цикл». Условные обозначения в блок-схемах алгоритмов.

*Практика:* Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

***Тема 1.3. Переключатель. Движение по линии***

*Теория:* Понятие «условие» и «условное ветвление». Алгоритм движения по линии с одним датчиком цвета.

*Практика:* Выполнение задания «Переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Конструирование и программирование робота для движения по линиям различных цветов на различном фоне.

***Тема 1.4. Кольцевые гонки***

*Практика:* Конструирование и программирование робота для движения по чёрной линии. Соревнования на движение по чёрной линии на время.

***Тема 1.5. Многопозиционный переключатель. Определение цветов***

*Теория:* Алгоритм с выбором условия из нескольких значений.

*Практика:* Выполнение задания «Многопозиционный переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Программирование робота, который называет цвет предметов

### ***Тема 1.6. Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор***

*Теория:* Понятия «шина данных», «цикл с логическим условием», «случайное число».

*Практика:* Выполнение заданий «Шины данных» и «Случайный выбор» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

### ***Тема 1.7. Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение***

*Теория:* Блок датчика в программе как условное ветвление. Понятие «пороговое значение срабатывания датчика».

*Практика:* Выполнение задания «Блоки датчиков» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

### ***Тема 1.8. Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер***

*Практика:* Конструирование и программирование робота с сенсорным бампером.

### ***Тема 1.9. Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику***

*Практика:* Конструирование и программирование робота,двигающегося прямолинейно и отслеживающего отклонение от прямой с помощью гироскопического датчика.

### ***Тема 1.10. Блоки датчиков: датчик цвета. Трёхскоростной автомобиль***

*Практика:* Конструирование и программирование робота, который двигается в соответствии со следующим условием: при освещённости до 40 % с мощностью 30, при освещённости 40–60 % с мощностью 60, при освещённости более 60 % с мощностью 100.

***Темы 1.11. Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Объезд препятствия с одним и двумя переключателями***

*Практика:* Конструирование и программирование робота, который объезжает препятствия.

***Тема 1.12. Текст. Проект «Игра в числа для двух игроков»***

*Теория:* Отображение показаний датчика на экране блока в режиме реального времени и объединение их с текстом.

*Практика:* Выполнение задания «Текст» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление программы игры в кости для двух игроков с определением победителя

***Тема 1.13. Диапазон. Проект «Робот-прилипала»***

*Теория:* Понятие «диапазон значений».

*Практика:* Выполнение задания «Диапазон» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление алгоритма работы и программирование «Робота-прилипалы».

***Темы 1.14. Финальный проект по разделу***

*Практика:* Сборка конструкций с различными датчиками и составление программ для прохождения по черной линии с препятствиями из цветных кеглей, кубиков, участков лабиринта. Возможно использование ресурсных наборов.

**Раздел 2. «Математика: базовый и дополнительный уровень»**

***Тема 2.1. Определение скорости приводной платформы***

*Теория:* Понятие «линейная скорость» и расчёт линейной скорости.

*Практика:* Выполнение задания «Математика – Базовый» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

***Тема 2.2. Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы***

*Теория:* Понятие «угловая скорость» и расчёт угловой скорости.

*Практика:* Выполнение задания «Скорость гироскопа» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

### ***Тема 2.3 Сравнение. Переменные и операции над переменными***

*Теория:* Понятие «переменная», «контейнер для хранения переменной» и виды операций, которые можно производить над переменной.

*Практика:* Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные» из раздела Самоучителя.

### ***Тема 2.4 Калибровка датчика цвета***

*Теория:* Понятие «калибровка». Минимальное и максимальное значения показаний датчика.

*Практика:* Выполнение задания «Датчик цвета – Калибровка» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

### ***Тема 2.5. Обмен сообщениями. Дистанционное управление***

*Теория:* Понятие «сигнал». Схема передачи сигнала. Проводные и беспроводные способы передачи сигнала.

*Практика:* Выполнение задания «Логика» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

### ***Тема 2.6 Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь***

*Теория:* Понятие «сигнал». Схема передачи сигнала. Проводные и беспроводные способы передачи сигнала.

*Практика:* Выполнение задания «Логика» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

### ***Тема 2.7 Математика: дополнительный уровень***

*Теория:* Тригонометрия как наука и использование тригонометрических функций для расчёта параметров движения тел.

*Практика:* Выполнение задания «Математика – Дополнительный» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

### ***Тема 2.8 Массивы данных и операции над ними***

*Теория:* Понятие «данные», «массив данных». Элемент массива, индекс элемента массива и выборка элемента из массива по его индексу. Операции над массивами данных.

*Практика:* Выполнение задания «Массивы» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

### ***Тема 2.9. Осциллограф***

*Теория:* Понятие «регистрация данных». Использование регистрации данных в науке и технике. Представление данных в виде таблицы и графика.

*Практика:* Выполнение задания «Осциллограф» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

### ***Тема 2.10 Регистрация данных в реальном времени***

*Теория:* Примеры использования регистрации данных в режиме реального времени в науке и технике.

*Практика:* Выполнение задания «Регистрация актуальных данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных» (при отсутствии температурного датчика можно использовать ультразвуковой датчик, соответственно изменив программу).

### ***Тема 2.11 Расчёт наборов данных***

*Теория:* Способы расчёта наборов данных. Массивы данных (повторение).

*Практика:* Выполнение задания «Расчёт наборов данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

### ***Тема 2.12 Программирование графиков***

*Теория:* Преобразование графиков в набор данных и примеры использования программирования с графиков в науке и технике.

*Практика:* Выполнение задания «Программирование графиков» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

### ***Тема 2.13 Инструменты: редактор звука, редактор изображений***

*Практика:* Выполнение задания «Редактор звука» из раздела Самоучителя «Инструменты». Использование собственных звуков в программе. Проект «Симфония звуков».

#### ***Тема 2.14. Инструменты: мои блоки***

*Практика:* Выполнение задания «Мои блоки» из раздела Самоучителя «Инструменты». Вкладка «Мои блоки» на Палитре команд.

### **Раздел 3. Проектная деятельность**

#### ***Тема 3.1 Разработка финального проекта***

*Практика:* Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу или по темам на выбор: шагающий робот, робот-стрелок, робот-художник, электроудочка, катапульта, шлагбаум. Возможно использование ресурсных наборов. А также конструкторы, по желанию обучающихся.

#### ***Тема 3.2 Предзащита***

*Практика:* Предварительная презентация проекта. Групповая дискуссия.

#### ***Тема 3.3 Итоговая защита***

*Практика:* Сборка робота и составление программ по собственному замыслу. Возможно использование ресурсных наборов.

## 4. Планируемые результаты

### *Предметные результаты*

- представление о конструировании и моделировании робототехнических устройств;
- знание основных элементов конструкторов Lego;
- умение разрабатывать программы в визуальной среде программирования;
- знание основных видов конструкций и способов соединения деталей;
- умение пользоваться персональным компьютером для программирования своего устройства.

### *Личностные результаты*

- проявление аккуратности при работе с компьютерным оборудованием;
- проявление этики групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- проявление упорства в достижении результата.

### *Метапредметные результаты*

- умение искать, извлекать и отбирать нужную информацию из открытых источников;
- проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности;
- умение излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений.

### **4.1. Планируемые результаты модуля «Основы программирования и механики»**

#### *Предметные результаты:*

- представление о конструировании и моделировании робототехнических устройств;
- знание основных названий деталей конструктора Lego;

- знание комплекса базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи и др.;

- понимание правил безопасной работы с конструктором;
- навыки работы с компьютером и офисными программами.

***Личностные результаты:***

- проявление коммуникативных навыков, умения работать в команде;
- проявление ценностного отношения к своему здоровью;
- проявление уважительного отношения к своему и чужому труду, бережного отношения к используемому оборудованию.

***Метапредметные результаты:***

- проявление познавательной потребности в освоении смежных областей знаний: математики, информатики, физики, биологии;
- умение самостоятельно искать информацию, анализировать и обобщать её;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

## **4.2. Планируемые результаты модуля «Lego-1.0»**

***Предметные результаты:***

- понимание, как производится измерение яркости света и громкости звука, знание единицы измерения и умение применить эти знания при проектировании робототехнических систем;

- знание конструкции и назначения разных видов алгоритмов: ветвления, циклические и вспомогательные, а также смогут применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов;

- умение анализировать алгоритм и программу, разработать алгоритм с использованием ветвления и циклов, использовать вспомогательные алгоритмы;

- навыки разработки разнообразных проектов робототехнических систем.

### ***Личностные результаты:***

- проявление критического мышления, умение самостоятельно выработать критерии оценки проектов;
- проявление упорства в достижении результата;
- проявление культуры организации рабочего места, понимание правил обращения с конструктором.

### ***Метапредметные результаты:***

- проявление заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;
- умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;
- представление о системах искусственного интеллекта и использовании его в робототехнике.

## **4.3. Планируемые результаты модуля «Lego-2.0»**

### ***Предметные результаты:***

- понимание принципов работы и назначения основных блоков и умение объяснять принципы их использования при конструировании роботов;
- понимание принципов кодирования и декодирования, а также идеи использования их в робототехнических системах;
- знания из области физики: яркость и освещенность, звуковыми волнами, скорость движения, единицы измерения яркости, освещенность и частота колебаний звука, расстояние и скорость движения;
- умение самостоятельно разрабатывать алгоритмы и программы с использованием конструкций ветвления, циклов, а также использовать вспомогательные алгоритмы;
- умение самостоятельно и/или с помощью педагога производить отладку роботов в соответствии с требованиями проекта;
- навыки самостоятельного выполнения проектов в соответствии с заданиями в учебнике и/или устно сформулированного задания педагога.

### ***Личностные результаты:***

– проявление ответственного отношения к обучению, упорства в достижении результата;

– проявление аккуратности при работе с компьютерным и робототехническим оборудованием, дисциплинированности при выполнении работы;

– проявление продуктивных коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.

***Метапредметные результаты:***

– проявление заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;

– знания и навыки эффективного пользования информацией, умение работать с разными источниками информации;

– навыки самостоятельного проведения исследований с помощью робототехнических систем;

– проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности.

## II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы

### 1. Календарный учебный график на 2024–2025 учебный год

Таблица 5

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	36
3.	Количество часов в неделю	2
4.	Количество часов	216
4.1	Количество часов, рассчитанное на каждый год обучения	72
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	9 сентября
8.	Выходные дни	1 января – 7 января
9.	Окончание учебного года	31 мая

## 2. Условия реализации программы

### 2.1. Материально-техническое обеспечение:

#### **Требования к помещению:**

– помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

– качественное освещение;

– столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога;

#### **Оборудование «IT-куб»:**

– комплект робототехнический Ozobot Evo 12;

– робот обучающий Ozobot Bit Cool Blue ;

– комплекты оборудования для соревнования EuroSkills и WorldSkills;

– комплекты робототехнические Lego Mindstorm Education EV3;

– ресурсные наборы для комплектов Lego Mindstorm Education EV3;

– комплекты робототехнические Lego INVENTOR;

– комплекты робототехнические Lego Boost;

– комплекты робототехнические Lego Spike Start;

– конструктор электромеханический Robotis Bioloid Premium;

– конструктор электронный VEX ROBOTICS EDR 276-3000;

– конструктор электронный VEX ROBOTICS IQ 228-3670;

– конструкторы Малина (Raspberry Pie);

– конструкторы Матрешка Z и X;

– набор робототехнический Lego WRO;

– наборы робототехнические Lego "Возобновляемые источники энергии";

– наборы робототехнические Lego "Космические проекты";

- наборы робототехнические Lego "Пневматика";
- телевизор Samsung UE65RU7300UX на потолочном кронштейне;
- ноутбуки для каждого обучающегося и преподавателя;
- ноутбук Lenovo L590;

***Оборудование «IT-куб. г. Арамилъ»:***

- образовательный конструктор с комплектом датчиков на базе VEX IQ Расширенный с техническим зрением;
- комплект соревновательных элементов VEX IQ CHALLENGE CROSSOVER;
- базовый набор SPIKE PRIME LEGO EDUCATION;
- стол по робототехнике Уникум-Лего;
- комплект полей СМ-БТ-ТК (МАСОР) ДЛЯ КВАНТОРИУМА;
- образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике "Базовый уровень Ардуино";
- образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике. Конструктор программируемых моделей инженерных систем. Расширенный;
- образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов. Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный;
- комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов. Учебный комплект на базе TurtleBot3 (Расширенный);
- лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна, 3D комплект для изучения прототипирования Planeta3D;
- 3D принтер профессиональный ZENIT 3D 300;
- 3D сканер ручной профессиональный Planeta3D Prof Ultimate;
- стол поворотный для 3D сканера;

- четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками DIGIS SD1-4-350;
- ноутбук ICL RAYbook Si1512;
- системный блок ICL BasicRAY B102;
- монитор ICL ViewRay 2711QH;
- манипулятор типа «мышь»;
- клавиатура;
- многофункциональное устройство тип 2 EPSON EcoTank L8180;
- интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением Nextpanel 75;
- доска магнитно-маркерная настенная;
- флипчарт магнитно-маркерный на треноге;

***Оборудование «IT-куб. г. Верхняя Пышма»:***

- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога;
- стол для полей;
- ноутбуки для каждого обучающегося и преподавателя;
- wi-fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- интерактивный дисплей для демонстрации экрана и показа презентаций;
- доска магнито-маркерная;
- базовый набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45544;
- базовый набор Mindstorms Education Spike Prime;
- ресурсный набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45560;
- мяч для робофутбола;
- поля для соревнований роботов;

***Оборудование «IT-куб. Солнечный»:***

- ноутбуки Lenovo v340-17iwl с зарядными устройствами в комплекте с мышью) – 12 шт.;

- ноутбук HP Pavilion Gaming laptop 17 в комплекте;
- wi-fi роутер keenetic Ultra;
- интерактивная панель smart vision DC75-E4, на напольной подставке;
- мыши оптические Logitech B100;
- магнитно-маркерная доска флипчарт;
- wi-fi модуль D-link (установлен в интерактивную панель);
- базовый набор Lego Mindstorms EV3;
- ресурсный набор Lego Mindstorms Education EV3 (дополнительные элементы);
- робототехнический набор FischerTechnik Robotics Competition Set - 15 штук;
- робототехнический набор введения в интернет вещей FischerTechnik Robotics Sensor Station IoT;
- образовательный конструктор с комплектом датчиков на базе VEX IQ;
- среда программирования и виртуальной симуляции VexVR;
- внешний жесткий диск SEAGATE Backup Plus Hub STEL4000200, 4ТБ.

***Расходные материалы (на выбор педагога):***

- whiteboard маркеры;
- бумага цветная и писчая;
- шариковые ручки и карандаши;
- фольга;
- краски;
- скотч и цветная изолента;
- линейки;
- канцелярский клей;
- пластик для 3д принтера PLA;

- permanent маркеры.

***Информационное обеспечение (на выбор педагога):***

- операционная система Windows или Astra Linux Special Edition;
- браузер Yandex последней версии;
- программное обеспечение МойОфис;
- программное обеспечение Scratch;
- программное обеспечение «Lego Mindstorms Education EV3» для Перворобота EV3 (с записью данных);
- программное обеспечение Robotis Bioloïd;
- программное обеспечение Vex Robotics;
- программное обеспечение RobotC;
- технологические карты 2009686 и 2009687 к набору Lego Mindstorms и «Технология и физика»;
- технологические карты 2009641 «Пневматика»;
- Spike Education.

***Кадровое обеспечение:***

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, имеющие высшее образование (бакалавриат), среднее профессиональное образование, владеющие педагогическими методами и приемами, методикой преподавания по направлению «Программирование роботов», обладающие профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности.

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

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта индивидуального результата по итогам выполнения практических заданий, отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития учащегося, по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- входная диагностика;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.

#### **3.1. Контроль результативности обучения.**

##### **Модуль «Основы программирования и механики»**

*(1-ый год обучения)*

В начале учебного года, на втором занятии, проводится входная диагностика. Для проведения входной диагностики используется тест (Приложение 1).

Промежуточная аттестация проводится по окончании раздела 1 «Основы программирования» в форме оценки финальных проектов обучающихся, где оцениваются как конструкторские навыки, так и умение презентовать свою модель. Для этого педагог заполняет предложенный лист, выставляя баллы каждому ребёнку (Приложение 2).

Максимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам промежуточного контроля – 50.

Итоговый контроль обучающихся реализуется посредством оценки итоговых проектов. Для этого педагог заполняет предложенный лист (Приложение 3).

Максимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам итогового контроля – 50.

Итоговая аттестация учащихся в конце первого года обучения подразумевает суммирование баллов по промежуточному контролю и итоговому. Степень освоения программы осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Таблица 5

<b>Набранные баллы обучающимися</b>	<b>Уровень освоения программы</b>
0–39 баллов	Низкий
40–79 баллов	Средний
80–100 баллов	Высокий

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

### **3.2. Контроль результативности обучения.**

#### **Модуль «Lego-1.0»**

*(2-ой год обучения)*

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося. К контрольным мероприятиям относится проведение мини-соревнований на занятии в зависимости от его темы (в рамках каждой группы обучающихся) и оценка творческих заданий обучающихся.

При зачислении новых учеников на второй год образовательной программы, для них проводится входное тестирование (Приложение 8). Данное тестирование служит показателем уровня знаний обучающихся по данному направлению.

Промежуточный контроль проводится по форме (Приложение 4). Максимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам промежуточного контроля – 50 баллов.

Итоговый контроль обучающихся реализуется посредством оценки итоговых проектов. Для этого педагог заполняет предложенный лист

(Приложение 5). Максимальное количество баллов за выполнение итогового проекта – 50 баллов.

Результаты промежуточного контроля и защиты проекта суммируются. Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Таблица 6

<b>Набранные баллы обучающимися</b>	<b>Уровень освоения программы</b>
0–39 баллов	Низкий
40–79 баллов	Средний
80–100 баллов	Высокий

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

### **3.3. Контроль результативности обучения.**

#### **Модуль «Lego-2.0»**

*(3-ий год обучения)*

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося. К контрольным мероприятиям относится проведение мини-соревнований на занятии в зависимости от его темы (в рамках каждой группы обучающихся) и оценка творческих заданий обучающихся.

При зачислении новых учеников на третий год образовательной программы, для них проводится входное тестирование (Приложение 9). Данное тестирование служит показателем уровня знаний обучающихся по данному направлению.

Промежуточный контроль проводится по форме (Приложение 6). Максимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам промежуточного контроля – 50 баллов.

Итоговый контроль обучающихся реализуется посредством оценки итоговых проектов. Для этого педагог заполняет предложенный лист (Приложение 7). Максимальное количество баллов за выполнение итогового проекта – 50 баллов.

Результаты промежуточной аттестации и защиты проекта суммируются. Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Таблица 7

<b>Набранные баллы обучающимися</b>	<b>Уровень освоения программы</b>
0–39 баллов	Низкий
40–79 баллов	Средний
80–100 баллов	Высокий

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

### **3.4. Перечень диагностического материала для осуществления мониторинга личностных и метапредметных планируемых результатов**

1. Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов (Приложение №10, 11, 12);

2. Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов (Приложение №13, 14, 15);

#### 4. Методические материалы

##### **Особенности организации образовательного процесса:**

образовательный процесс осуществляется в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В образовательном процессе используются следующие **методы обучения:**

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- проектно-исследовательский;
- наглядный (демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр видеоматериалов);
- практический (практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

**Методы воспитания:** мотивация, убеждение, поощрение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальная; групповая.

##### **Формы организации учебного занятия:**

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, кейс, практическое

занятие, защита проектов, тестирование.

**Педагогические технологии:** индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- через включение в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- через контроль педагога за соблюдением обучающимися правил работы за ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

**Дидактические материалы:**

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, учебная литература.

## Список литературы

### *Список литературы, использованной при написании программы:*

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов [Текст] / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов [Текст] / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.
3. Корягин А. В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 254 с.
4. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя [Электронный текст]. – 177 с.
5. Первые механизмы. Книга для учителя [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 81 с.
6. Пневматика. Книга для учителя [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 73 с.
7. Рудченко Т. А. Информатика 1–4 классы. Сборник рабочих программ [Текст] / Т. А. Рудченко, А. Л. Семёнов. – М., «Просвещение», 2011. – 55 с.
8. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 220 с.
9. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 152 с.
10. Трофимова Н. М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов [Текст] / Н. М. Трофимова, Т. Ф. Пушкина, Н. В. Козина – СПб, «Питер», 2005. – 240 с.

11. Эльконин Д. Б. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред. сост. Б. Д. Эльконин. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.

***Интернет-ресурсы:***

1. Науменко О. М. Творчествоведение на современном этапе [Электронный ресурс] / О. М. Науменко // Академия творческоведческих наук и учений [электронный ресурс] URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html> (дата обращения 20.03.2024);

2. Ревягин Л. Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [Электронный ресурс]: / Л. Н. Ревягин // URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html> (дата обращения 20.03.2024).

**Входной мониторинг обучающихся**  
(максимальное количество баллов – 50)  
(1-ый год обучения)

1. Реши примеры (8 баллов):

- 1)  $5 + 3 =$                       5)  $5 - 3 + 2 =$   
 2)  $4 + 5 =$                       6)  $6 - 1 + 5 =$   
 3)  $7 - 3 =$                       7)  $3 + 7 - 4 =$   
 4)  $10 - 8 =$                     8)  $9 - 3 - 5 =$

2. Выполни действия (8 баллов):

- 1)  $9 + 4 =$                       3)  $17 - 9 =$                       5)  $35 + 24 =$                       7)  $48 - 30 =$   
 2)  $16 - 7 =$                       4)  $7 + 8 =$                       6)  $76 - 52 =$                       8)  $82 - 52 =$

3. Сравни (4 баллов):

1) 8 см  2 дм 5 см

2) 4 дм 1 см  7 см

3) 60  см 6 дм

4) 5 дм  5 см

4. Найди закономерность и продолжи ряд чисел (10 баллов):

1) 42, 44, 46, ..., ..., ..., ..., ...

2) 12, 23, 34, ..., ..., ..., ..., ...

5. Антон задумал число, прибавил к нему 4, вычел 5 и получил 2. Какое число задумал Антон? (10 баллов)

6. Часто ли ты конструируешь из лего: 1) часто (5 б); 2) иногда (3 б); 3) очень редко (1 б).

7. Тебе понравилось больше конструировать или программировать робота?

1) конструировать (2 б); 2) программировать (3 б); 3) и то, и другое (5 б)

4) ни то, ни другое (0 б).

**Промежуточный контроль**  
**Модуль «Основы программирования и механики»**  
*(1-ый год обучения)*

№ группы: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Использование диалогов (по шкале от 0 до 10 баллов)	Использование логических операторов (по шкале от 0 до 10 баллов)	Использование переменных (по шкале от 0 до 10 баллов)	Использование клонов (по шкале от 0 до 10 баллов)	Использование списков (по шкале от 0 до 10 баллов)	ИТОГО (максимально 50 баллов)



**Промежуточный контроль**  
**Модуль «Lego-1.0»**  
*(2-ой год обучения)*

№ группы: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

№ п/ п	Фамилия, имя обучающегося	Соответствие построенной конструкции заданной модели (по шкале от 0 до 10 баллов)	Соответствие написанной программы заданным целям (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень увлечённости процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 10 баллов)	Качество прохождения трассы (по шкале от 0 до 10 баллов)	ИТОГО (максимально 50 баллов)



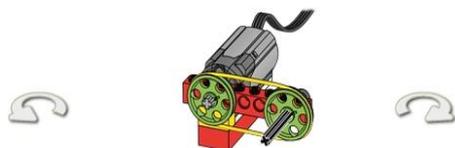




**Входное тестирование  
для зачисления на 2-ой год обучения  
Выбранные ответы подчеркните или обведите.**

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Максимальное количество баллов – 20.

1. Какой вид передачи изображен на рисунке?



- зубчатая передача
- червячная передача
- ременная передача
- ременная, перекрестная передача

2. Назовите деталь из набора LEGO WeDo:



мотор

- датчик наклона
- датчик расстояния
- коммутатор

3. Какая из передач, изображенных ниже, имеет паразитную шестерню:

1



2



3



4



4. Как называется данная деталь:

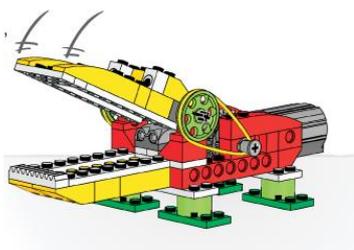


- коробка переключения
- коробка передач
- кулачковая передача
- зубчатое переключение

5. Какая программа задаёт мотору вращение на определенное время:



6. Определите тип передачи подвижной части робота:



- повышающая ременная
- червячная
- перекрестная ременная
- понижающая ременная

7. Соедините линией блоки и их название.

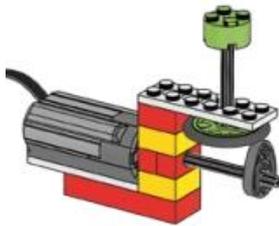
1. Цикл	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
2. Вход Случайное число	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
3. Вход Датчик расстояния	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
4. Фон экрана	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
5. Ждать	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
6. Звук	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
7. Начать нажатием клавиши	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
8. Экран	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
9. Выключить мотор	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
10. Вход Датчик наклона	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

8. Выбери элементы кулачковой передачи, соедини их линией с

- Шкив
- Кулачок на оси
- Коронное зубчатое колесо
- Подвижная часть
- Ремень

рисунком.

9.



Найди деталь «датчик расстояния» из набора LEGO WeDo:

				
1	2	3	4	5

10. Сколько раз изменится мощность мотора согласно этой программе? \_\_\_\_\_

Как долго будет работать мотор с одной мощностью? \_\_\_\_\_





## Задание «Алгоритм и его свойства»

1. Алгоритм – это (5 баллов)

---

---

Соедините, пожалуйста, линиями свойство алгоритма и соответствующее этому свойству определение: (5 баллов)

ДИСКРЕТНОСТЬ	Обязательно приводит к определенному результату
ПОНЯТНОСТЬ	Алгоритм состоит из простых шагов
МАССОВОСТЬ	Шаг алгоритма является понятным и может быть выполнен соответствующим исполнителем
РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ	Алгоритм может использоваться многократно при решении однотипных задач
ОПРЕДЕЛЕННОСТЬ	Если условия задачи не меняются, то и результат алгоритма будет каждый раз получаться одинаковым

## Задание «Подключение элементов к микрокомпьютеру LEGO EV3»

Заполните таблицу: (10 баллов)

№ п/п	Изображение элемента	Название элемента	К какому порту подключается	Для каких целей обычно используется
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

### Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов модуль «Основы программирования и механики»

(1- год обучения)

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ			Итого
		проявление коммуникативных навыков, умения работать в команде	проявление ценностного отношения к своему здоровью	проявление уважительного отношения к своему и чужому труду, бережного отношения к используемому оборудованию	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

## Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов модуль «Основы программирования и механики»

(1- год обучения)

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ			Итого
		проявление познавательной потребности в освоении смежных областей знаний: математики, информатики, физики, биологии	умение самостоятельно искать информацию, анализировать и обобщать её	умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

### Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов модуль «Lego-1.0»

(2- год обучения)

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ			Итого
		проявление критического мышления, умение самостоятельно выработать критерии оценки проектов	проявление упорства в достижении результата	проявление культуры организации рабочего места, понимание правил обращения с конструктором	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

## Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов модуль «Lego-1.0»

(2- год обучения)

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ			Итого
		проявление заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем	умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации	представление о системах искусственного интеллекта и использовании его в робототехнике	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

**Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов модуль «Lego-2.0»**

*(3- год обучения)*

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ			Итого
		проявление ответственного отношения к обучению, упорства в достижении результата	проявление аккуратности при работе с компьютерным и робототехническим оборудованием, дисциплинированности при выполнении работы	проявление продуктивных коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

**Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов модуль «Lego-2.0»**

*(3- год обучения)*

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ				Итого
		проявление заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем	знания и навыки эффективного пользования информацией, умение работать с разными источниками информации	навыки самостоятельного проведения исследований с помощью робототехнических систем	проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

## Аннотация

Программа состоит из пояснительной записки, учебно-тематического планирования занятий, краткого содержания занятий, требований к основным знаниям и умениям обучающихся по окончании курса и перечня методического и материально-технического обеспечения образовательной программы.

Целью программы «Программирование роботов» является создание условий для развития обучающихся средствами технического конструирования с использованием конструкторов Lego и программирования в визуальной среде.

Основными формами работы с обучающимися выбраны практические занятия с включением игровых и групповых форм, целесообразность использования которых с точки зрения психолого-педагогических особенностей младших школьников обоснована в пояснительной записке.

Программа «Программирование роботов» рассчитана на обучающихся системы дополнительного образования 8–11 лет. По содержательной направленности является технической, по форме организации – групповой, по времени реализации рассчитана на 3 года обучения – 216 часов.