

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
СЕВЕРОУРАЛЬСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
"Центр внешкольной работы"  
Центр цифрового образования детей «IT-КУБ»

Принята на заседании  
педагогического совета  
МАУ ДО «ЦВР»  
Протокол № 4 от 26.03.2024

Утверждена директором  
МАУ ДО «ЦВР»  
 М.В. Василевич  
Приказ № 520 от 29.03.2024



Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа технической направленности

**«Программирование роботов»**

Возраст обучающихся: 8–11 лет

Срок реализации: 3 года

Объем программы: 432 часа

Автор-составитель:  
Волков П.Е.,  
педагог дополнительного  
образования

г. Североуральск

## **Комплекс основных характеристик программы**

### **Пояснительная записка**

В нашей современности, когда наука и техника продолжают быстро развиваться, а информационные технологии становятся все более востребованными, в России нужны специалисты с новым инженерно-научным подходом к мышлению. Этот подход предполагает учет не только конструктивно-технологических, но и психологических, социальных, гуманитарных и морально-этических факторов. Желательно начинать формирование такого современного инженера-конструктора уже на младшей школьной ступени. Техника и наука уже давно входят в жизнь ребенка, но обычно они воспринимаются как объекты потребления.

#### ***Направленность программы***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» имеет техническую направленность, в её основу заложены принципы модульности и практической деятельности, что обеспечивает вариативность обучения. Содержание учебных модулей направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию межпредметных связей, организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

Программа составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Федерального Закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального Закона Российской Федерации от 14.07.2022г. № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального Закона Российской Федерации от 24.07.1998г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года,

утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;

– Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);

– Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);

– Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

– Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

– Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

– Приказа Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам»;

– Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

– Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

– Письма Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

– Письма Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);

– Письма Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей");

– Приказа Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

– Приказа Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных общеобразовательных программ в соответствии с социальным сертификатом»;

– Приказа Государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодежи» от 26.10.2023 № 1104-д «Об утверждении методических рекомендаций»;

– Устава МАУ ДО «ЦВР»;

– Положения МАУ ДО «ЦВР» «О порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных программ».

**Актуальность** данной программы обосновывается широким

распространением робототехники в окружающем нас мире: от лифта в доме до производства автомобилей. Базовые наборы Mindstorms Education EV3 LEGO 45544 и Mindstorms Education Spike Prime, а также ресурсный набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45560 приглашают ребят войти в увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий.

***Прогностичность*** Программы заключается в том, что 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 Центра цифрового образования детей «IT-куб г. Верхняя Пышма» (далее – Центр), которые представляет собой более углублённое и профессионально ориентированное изучение языков программирования и конструирования. Если же говорить о более долгосрочных перспективах, то знания и умения, приобретенные в результате освоения курса, могут быть использованы обучающимися при сдаче ЕГЭ, участии в олимпиадах по программированию, а также при обучении на начальных курсах в ВУЗах.

#### ***Отличительная особенность программы***

Программа в сравнении с другими подобными программами объединяет работу обучающихся с тремя образовательными конструкторами: базовые наборы Mindstorms Education EV3 LEGO 45544 и Mindstorms Education Spike Prime, а также ресурсный набор Mindstorms Education EV3 LEGO 45560. и на протяжении нескольких лет, знакомит младших школьников с азами программирования и конструирования. А также создаются условия, благодаря которым во время занятий ребята научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволяет легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. Программа

вовлекает ребёнка восознанный процесс саморазвития. В процессе обучения дети получают дополнительное образование в области математики, программирования, технологии производства и физики, а также знания в области технического английского языка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» состоит из четырёх модулей:

1. «Механика и пневматика»;
2. «Lego Spike Prime»;
3. «Lego EV3-1»;
4. «Lego EV3-2».

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. Первый и второй модули – являются стартовым уровнем сложности, третий – базовым и четвертый – продвинутым.

**Адресат программы:** дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» предназначена для детей 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. Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе 10 – 14 человек. Состав групп постоянный.

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

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

Содержание программы учитывает возрастные психологические особенности детей 8–11 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. На данном этапе ведущим видом деятельности для ребёнка 8 лет является игра. Игры могут быть групповые и индивидуальные. В групповых играх нежелательна борьба за превосходство. Они должны содержать условия для умственного и личностного развития. Обучение детей может рассматриваться как подготовка к игре. Чередование игр и обучения определяет непрерывность процесса. Виды деятельности в ходе игры обуславливают направления развития ребёнка, а проблемные игровые ситуации формируют его мотивационную сферу.

У подростков 9–11 лет ведущий тип деятельности – 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. Поэтому программой предусмотрены промежуточные или итоговые проекты (результаты), которые соответствуют современным аналогиям.

**Режим занятий:** длительность одного занятия для предметных модулей составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю. Продолжительность одного академического часа - 30 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут

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

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

**Объём общеразвивающей программы:** 432 часа.

**Программа является разноуровневой.**

«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 ребёнка общих представлений о мире техники, 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 без предварительного отбора: все освоившие первый год обучения переводятся на второй год автоматически. 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).

*«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



без предварительного отбора: все освоившие второй год обучения переводятся на третий год автоматически. 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).

## **2. Цели и задачи общеразвивающей программы**

**Цель программы:** реализация творческих способностей ребенка через конструирование, программирование и исследования моделей с использованием современных компьютерных технологий и интеллектуальных конструкторов.

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

### **Обучающие:**

- расширить общие представления о применении средств робототехники в современном мире;
- познакомить с базовой системой понятий информатики, окружающего мира, физики;
- содействовать формированию навыков программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- сформировать представления об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах реальной действительности;
- познакомить с основными правилами здоровьесбережения.

### **Развивающие:**

- создать условия для развития способностей к формализации, сравнению, обобщению, синтезу полученной информации с имеющимися у обучающихся знаниями;
- способствовать формированию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию умения самостоятельно решать поставленную задачу;

- способствовать формированию умения применения языков (естественных и формальных) и иных видов знаковых систем, технических средств коммуникации в процессе передачи информации от одного субъекта общения к другому;
- создать условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);
- развивать логическое и техническое мышление обучающихся;
- развивать речь обучающихся в процессе анализа проделанной работы.

***Воспитательные:***

- воспитать этику групповой работы; отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развивать основы коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- воспитать упорство в достижении результата;
- формировать целеустремленность, организованность, равнодушие, ответственное отношение к труду, толерантности и уважительного отношения к окружающим.

**Цели и задачи стартового уровня**

***Цель:*** формирование познавательной активности обучающихся в области моделирования, конструирования и робототехники на основе развития базовых теоретических и практических навыков.

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

***Обучающие:***

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить с комплексом базовых технологий, применяемых

при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электродвигателями, зубчатые передачи и др.);

- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;

- способствовать повышению мотивации к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

***Развивающие:***

- способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;

- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;

- развивать пространственное воображение;

***Воспитательные:***

- способствовать развитию коммуникативной культуры;

- формировать стремление к получению качественного законченного результата;

- формировать навык работы в группе;

- воспитать ценностное отношение к своему здоровью;

- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребёнка.

**Цели и задачи базового уровня**

***Цель:*** освоение младшими школьниками основ программирования, создание ими прикладных компьютерных программ.

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

***Обучающие:***

- изучить основные понятия и отработать навыки программирования;

- способствовать формированию навыков логического и алгоритмического мышления;

- сформировать общее представление об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах реальной действительности;

- знакомить с основными правилами здоровьесбережения.

***Развивающие:***

- изучить инструменты и цели планирования, отработать навыки планирования, оценки ресурсов, контроля деятельности;

- развивать мелкую моторику;

- развивать логическое и техническое мышление;

- развивать творческие способности с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика);

- формировать умения самостоятельно решать поставленную задачу;

- развивать речь обучающихся в процессе анализа проделанной работы.

***Воспитательные:***

- развивать основы коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;

- воспитать отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;

- воспитать этики групповой работы;

### **Цели и задачи продвинутого уровня**

***Цель:*** развитие научно-технических способностей обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе Lego Mindstorms ® Education EV3.

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

***Обучающие:***

- расширить системы понятий информатики, окружающего мира, физики;

- расширить общие представления об устройстве и применении робототехнических систем в современном мире;

- сформировать навыки программирования через разработку программ

в визуальной среде программирования;

***Развивающие:***

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельности;
- развивать логическое мышление и память;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- способствовать развитию умения принимать нестандартные решения

в процессе конструирования и программирования.

***Воспитательные:***

- способствовать воспитанию этики групповой работы;
- воспитать отношение делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развивать основы коммуникативных отношений внутри микрогрупп

и в коллективе в целом.

## **Планируемые результаты**

***Предметные результаты***

***знания:***

– названий деталей конструкторов Lego («Технология и механика», «Пневматика», Lego Mindstorms EV3);

- действий простых механизмов и области их применения;
- простейших основ механики;
- понятия алгоритма и программы;
- основных видов конструкций и способов соединения деталей;
- основных инструментов программы Алгоритмика;
- принципов движения и его механической передачи;
- требований и соблюдение техники безопасности при работе

с конструкторами Lego и компьютером.

***умения:***

- использовать конструкторы «Технология и механика», «Пневматика»,

Lego Mindstorms EV3 для создания различных механизмов и движущихся моделей;

- составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей;

- пользоваться персональным компьютером для программирования своего устройства.

***навыки:***

- программирования в визуальной среде;

- технического конструирования и моделирования;

- проведения исследования явлений и закономерностей;

- логического и алгоритмического мышления.

***Личностные результаты***

- повышение уровня ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело аналогично завершённым творческим учебным проектам;

- формирование способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию;

- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;

- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;

- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;

усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

### ***Метапредметные результаты***

#### ***познавательные УУД:***

- конструировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему;
- программировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.

#### ***регулятивные УУД:***

- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

#### ***коммуникативные УУД:***

- работать в паре и коллективе;
- уметь рассказывать о постройке;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

### **Планируемые результаты модуля «Механика и пневматика»**

(1-ый год обучения, 1 полугодие стартовый уровень, модуль I.)

#### ***Предметные результаты***

##### ***знания:***

- названий деталей конструкторов Lego («Технология и механика»),

«Пневматика», Lego Mindstorms EV3);

- знания действий простых механизмов и области их применения;
- простейших основ механики;
- основных видов конструкций и способов соединения деталей;
- принципов движения и его механической передачи;
- этапы создания проекта;
- требований и соблюдение техники безопасности при работе

с конструкторами Lego и компьютером.

***умения:***

- использовать конструкторы «Технология и механика», «Пневматика», Lego Mindstorms EV3 для создания различных механизмов и движущихся моделей;
- составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей;
- чтение технологической карты по сборки механизмов и готовых конструкций.

***навыки:***

- технического конструирования и моделирования;
- проведения исследования явлений и закономерностей;

***Личностные результаты:***

- устойчивый интерес к техническому творчеству, мотивация к изучению современных направлений в технике;
- развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде;
- развитие логического и творческого мышления;



- развитие внимания, аккуратности, терпения у обучающихся;
- использование принципов здоровьесбережения;
- уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

***Метапредметные результаты:***

- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

**Планируемые результаты модулей**

**«Lego Spike Prime» «Lego EV3-1», «Lego EV3-2»**

(1-ый год обучения, 2 полугодие стартовый уровень, модуль II. 2 -ий год обучения, базовый уровень, модуль III. 3-ий год обучения, продвинутый уровень, модуль IV,)

***Предметные результаты***

***знания:***

- основы конструирования механизмов из конструкторов Lego Spike Prime, Lego Mindstorms EV3;
- основы проектирования движущегося механизма из конструкторов Lego Spike Prime, Lego Mindstorms EV3;
- основы моделирования движущегося механизма из конструкторов Lego Spike Prime, Lego Mindstorms EV3;
- основы программирования в программной среде Lego Spike Prime, Lego Mindstorms EV3.

***умения:***

- анализировать, обобщать, систематизировать информацию;
- работать в режиме творчества;
- принимать нестандартный выход из ситуации в процессе поиска

решения поставленной задачи;

- работать с литературой, с журналами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);

- решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т. д.);

- создавать действующие модели роботов на основе конструкторов Lego Spike Prime, Lego Mindstorms EV3;

***навыки:***

- программировать робота Lego Spike Prime, Lego Mindstorms EV3;

- корректировать программы при необходимости;

- демонстрировать технические возможности роботов.

***Личностные результаты:***

- формирование положительного отношения к учению, познавательной деятельности;

- формирование желания приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся;

- умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению;

- участие в творческом, созидательном процессе;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;

- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;

- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

***Метапредметные результаты:***

- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение презентовать выполненный проект;
- умение анализировать результаты своей работы;
- умение соблюдать требования техники безопасности при работе с конструкторами и на компьютере.

**Содержание общеразвивающей программы  
Учебный план стартового уровня**

Таблица 2

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Вс его	Те ор ия	Пр акт ик а	
<b>Модуль 1 Механика и пневматика</b>		<b>64</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	
	1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение Введение в программу 1-го года обучения.	2	1	1	Опрос, наблюдение, входное практическое задание
<i>Раздел «Технология и механика»</i>					
2	Знакомство с набором	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
<i>Силы и движение</i>					
3	Уборочная машина	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
4	Игра «Большая рыбалка»	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
5	Свободное качение	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
6	Механический молоток	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
7	Проектная деятельность (творческие задания)	2		2	Презентация проекта
<i>Средства измерения</i>					
8	Измерительная тележка	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
9	Почтовые весы	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
10	Таймер	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
11	Проектная деятельность (творческие задания)	2		2	Презентация проекта
<i>Энергия</i>					
12	Ветряк	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
13	Буер, ветроход	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
14	Инерционная машина	2	1	1	Беседа, устная презентация модели

15-16	Проектная деятельность (творческие задания)	4		4	Оценка конструкторских навыков обучающихся
<i>Машины с двигателем</i>					
17	Тягач	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
18-19	Гоночный автомобиль с пусковым устройством. гонки	4	2	2	Беседа, устная презентация модели
20	Скороход	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
21	Робопёс	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
22-23	Проектная деятельность (творческие задания)	4		4	Презентация проекта
<i>Задачи из жизни</i>					
24	Рычажные весы	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
25-26	Башенный кран	4	2	2	Беседа, устная презентация модели
27-28	Пандус	4	2	2	Беседа, устная презентация модели
29-30	Гоночный автомобиль с коробкой передач. Гонки	4	2	2	Беседа, устная презентация модели
31-32	Финальный проект раздела	4		4	Защита индивидуального/группового проекта (Приложение 3)
<b>Раздел «Пневматика».</b>		<b>16</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	
1	Знакомство с набором «Пневматика»	2	1	1	Беседа, наблюдение
2	Рычажный подъемник	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
3	Пневматический захват	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
4	Штамповочный пресс	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
5-6	Манипулятор «рука»	4	2	2	Беседа, устная презентация модели
7-8	<b>Финальный проект по разделу «Механика и пневматика»</b>	4		4	Защита индивидуального/группового проекта (Приложение 3)
<b>Модуль II «LEGO Spike Prime».</b>		<b>64</b>	<b>25</b>	<b>39</b>	
1	Знакомство с набором Lego Spike Prime. Изучение особенностей набора	2	1	1	Беседа, практическое занятие

2	Изучение программы “Lego Education Spike App” для программирования	2	1	1	Беседа, практическое занятие
<b>Раздел «Пошаговые сборки моделей»</b>					
3	Стационарная установка “Жаба”, определяющая цвета	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
4	Шагающий робот	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
5	Танцующий робот “Брейк-данс”	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
6	Говорящий робот	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
7	Робот “Блоха”	2	1	1	Презентация проекта
8	Манипуляторы-захваты	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
9	Индикатор полива	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
10	Индикатор скорости ветра	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
11	Камень для настольного керлинга	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
12-13	Мобильные платформы 1-3	4	1	3	Беседа, выполнение мини-проекта
14	Носорог	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
15	Роборука	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
16	Робот службы контроля качества	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
17	Сборка продвинутой мобильной платформы	2		2	Беседа, выполнение мини-проекта
18	Сейфовая ячейка	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
19	Робот-Синоптик	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
20	Робот-Музыкант	2		2	Беседа, выполнение мини-проекта
21-22	Станок с ЧПУ	4	1	3	Беседа, выполнение мини-проекта
23	Транспортная тележка	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
24	Умная гиря	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
25	Умный велосипед	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта

26-27	Устройство отслеживания	4	2	2	Беседа, выполнение мини-проекта
28	Шагомер	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
<b><i>Раздел “Разработка финального проекта”</i></b>					
29-30	Разработка пробного проекта и презентации к нему. Подготовка к разработке финального проекта	4	1	3	Беседа, выполнение проекта, презентация проекта
31-32	<b>Финальный проект по разделу «LEGO Spike Prime». Подведение итогов</b>	4		4	Защита индивидуального/группового проекта (Приложение 5)
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>51</b>	<b>93</b>	

## Содержание учебного плана 1-ый год обучения. Стартовый уровень

### Модуль I. Механика и пневматика

#### ***Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности***

*Теория:* Знакомство с обучающимися. Антикоррупционное просвещение. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и пожарной безопасности.

*Практика:* Сборка произвольной конструкции.

#### **Раздел «Технология и механика»**

#### ***Тема 2. Знакомство с набором***

*Теория:* Уточнение названий отдельных деталей конструктора.

*Практика:* Сборка произвольной конструкции.

#### ***Тема 3. 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 4. Игра «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 5. Свободное качение***

*Теория:* Наклонная плоскость. Трение. Калибровка шкалы и считывание показателей.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Разработка тележки, которая катилась бы вниз как можно дальше.

#### ***Тема 6. 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 7. Проектная деятельность (творческие задания)***

*Практика:* Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

### ***Тема 8. Измерительная тележка***

*Теория:* Измерение расстояния с максимальной точностью. Понятие погрешности измерения, её оценка. Калибровка шкалы и считывание показаний.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение понижающей и сложной передачи. Оформление записей в тетради.

### ***Тема 9. Почтовые весы***

*Теория:* Понятие равновесия, уравновешивающая сила.

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

### ***Тема 10. 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 11. Проектная деятельность (творческие задания)***

*Практика:* Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

### ***Тема 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 13. Буер, ветроход***

*Теория:* Использование энергии ветра для движения транспортных средств. Сопротивление воздуха.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от формы, площади и угла наклона паруса.

### ***Тема 14. Инерционная машина***

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

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

### ***Тема 15–16. Проектная деятельность (творческие задания)***

*Практика:* Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

### ***Тема 17. Тягач***

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

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

### ***Тема 18–19. Гоночный автомобиль с пусковым устройством. Гонки***

*Теория:* Повышающая зубчатая передача.

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

### ***Тема 20. 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 21. Робопёс***

*Теория:* Оценка «поведения» модели. Сравнение движений собаки с движениями Робопса.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование работы рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных движений.

### ***Тема 22–23. Проектная деятельность (творческие задания)***

*Практика:* Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

### ***Тема 24. Рычажные весы***

*Теория:* Изучение рычага, «золотое правило механики». Измерение воздействия силы на объект.

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Описание и объяснение работы элементов конструкции и влияния нагрузки.

### ***Тема 25–26. Башенный кран***

*Теория:* Изучение темы «Блоки».

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

### ***Тема 27–28. Пандус***

*Теория:* Изучение материала по теме: «Наклонная плоскость».

*Практика:* Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния на затрачиваемое усилие от угла наклона плоскости и наличия колёс.

### ***Тема 29–30. Гоночный 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.

### **Тема 31–32. Финальный проект раздела**

*Практика:* Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

## **Раздел «Пневматика»**

### **Тема 1. Знакомство с набором «Пневматика»**

*Теория:* Введение понятия «Пневматика». Уточнение названий отдельных деталей конструктора и правил их использования.

*Практика:* Сборка произвольной конструкции.

### **Тема 2. Рычажный подъёмник**

*Теория:* Повторение понятия «Рычаг». Применение рычажных подъёмников в современном мире.

*Практика:* Сборка конструкций, анализ. Исследование того, как масса груза и высота, на которую его поднимают, влияют на работоспособность механизма.

### **Тема 3. Пневматический захват**

*Теория:* Повторение понятия «Трение». Применение пневматических захватов в современном мире.

*Практика:* Сборка конструкций, анализ. Исследование того, как можно повысить надёжность захвата (например, увеличением трения).

### **Тема 4. Штамповочный пресс**

*Теория:* Введение понятия «Давление». Применение штамповочных прессов в современном мире.

*Практика:* Сборка конструкций, анализ. Исследование того, что влияет на эффективность работы пресса.

### **Тема 5-6. Манипулятор «рука»**

*Теория:* Применение манипуляторов в современном мире.

*Практика:* Сборка конструкций, анализ, определение оптимальной последовательности движений манипулятора. Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины.

***Тема 7-8. Финальный проект по разделу «Механика и пневматика»***

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

## **Модуль II. LEGO Spike Prime**

***Тема 1. Знакомство с набором LEGO Spike Prime. Изучение особенностей набора.***

*Теория:* Разбор назначения и особенностей деталей, датчиков и механизмов набора Spike Prime.

*Практика:* Тактильное изучение деталей, пробы сборки первых узлов.

***Тема 2. Изучение программы Lego Education Spike App для программирования***

*Теория:* Знакомство со средой программирования Spike App, обоснование необходимости изучения программирования, изучение блоков программы

*Практика:* Написание первых простейших программ, освоение логики.

### ***Раздел «Пошаговые сборки моделей»***

***Тема 3. Стационарная установка «Жаба», определяющая цвета***

*Теория:* Углубленное знакомство с датчиком цвета

*Практика:* Сборка робота с датчиком цвета, создание программы для определения цвета и реагирования на изменение цвета.

***Тема 4. Шагающий робот***

*Теория:* Изучение принципа работы шаговых двигателей и преобразования вращательного движения в поступательное.

*Практика:* Сборка модели шагающего робота, создание программы для корректной работы моторов.

#### **Тема 5. Танцующий робот «Брейк-данс»**

*Теория:* Закрепление полученных умений предыдущих занятий, повторение работы всех использованных датчиков и моторов.

*Практика:* Сборка модели танцующего робота, создание программы для корректной работы моторов.

#### **Тема 6. Говорящий робот**

*Теория:* Изучение синхронизации действий внутри программы для параллельной работы двигателя и динамика блока.

*Практика:* Создание робота, способного издавать различные звуки и способного имитировать движения губ.

#### **Тема 7. Робот «Блоха»**

*Теория:* Закрепление полученных умений предыдущих занятий, повторение работы всех использованных датчиков и моторов.

*Практика:* Создание прыгающего робота.

#### **Тема 8. Манипуляторы-захваты**

*Теория:* Изучение видов захватов, наглядные примеры захватов в реальной жизни.

*Практика:* Создание нескольких моделей захватов, их программирование, исходя из методов работы

#### **Тема 9. Индикатор полива**

*Теория:* Объяснение принципа работы индикатора полива, изучение мест применения и задействованных датчиков.

*Практика:* Создание стенда индикатора полива, программирование установки.

#### **Тема 10. Индикатор скорости ветра**

*Теория:* Изучение принципа работы и вариативности исполнения индикаторов скорости ветра на основе электродвигателей/генераторов и более простых моделях на основе ультразвуковых датчиков и паруса.

*Практика:* Создание нескольких макетов индикатора скорости ветра, программирование стенда.

### ***Тема 11. Камень для настольного керлинга***

*Теория:* Изучение сути игры “Керлинг”, объяснение принципа работы робота.

*Практика:* Создание робота на основе датчика нажатия и моторов, создание программы для запуска робота с датчика нажатия.

### ***Тема 12-13. Мобильные платформы 1-3***

*Теория:* Изучение базовых платформ для создания собственных роботов, определение плюсов и минусов для использования каждой платформы внутри разных проектов.

*Практика:* Сборка разных платформ и собственных наработок на основе этих платформ.

### ***Тема 14. Носорог***

*Теория:* Повторение изученных ранее платформ, наглядное изучение применения одной из платформ в проекте “Носорог”.

*Практика:* Создание робота носорога на основе датчика касания, программирование выполнения разных задач исходя из силы нажатия.

### ***Тема 15. Роборука***

*Теория:* Повторение изученных ранее методов захвата для последующего применения в более углубленном и тяжелом проекте “Роборука”.

*Практика:* Создание механической руки на основе нескольких датчиков, моторов и шарнирного соединения.

### ***Тема 16. Робот службы контроля качества***

*Теория:* Изучение необходимости контроля качества в реальной жизни, объяснение принципа работы действующего макета.

*Практика:* Создание макета на основе датчика цвета, создание программы, тестирование получившихся макетов.

### ***Тема 17. Сборка продвинутой мобильной платформы***

*Теория:* Повторение плюсов и минусов различных платформ, разработка усовершенствованной универсальной платформы.

*Практика:* Создание универсальной платформы, самостоятельное задание по дополнительному оснащению платформы.

### ***Тема 18. Сейфовая ячейка***

*Теория:* Изучение принципа работы замков, смысла и назначения сейфов, способы реализации сейфовой ячейки на основе наборов.

*Практика:* Создание рабочего макета сейфовой ячейки на основе датчиков и запорного механизма на основе мотора и сложной системы запорных тяг.

### ***Тема 19. Робот-Синоптик***

*Теория:* Изучение базовой синоптики и способов создания синоптического оборудования на основе наборов LEGO.

*Практика:* Создание рабочего макета синоптического оборудования на основе датчиков цвета и освещения, программирование установки исходя из настоящей погоды за окном.

### ***Тема 20. Робот-Музыкант***

*Теория:* Изучение тональности звуков и привязки конкретного показателя датчиков к конкретной ноте.

*Практика:* Создание рабочего макета музыкальной установки на основе всех доступных датчиков, создание программы со стандартной прогрессией нот в октаве.

### ***Тема 21-22. Станок с ЧПУ***

*Теория:* Изучение принципа работы станков с ЧПУ, счета шагов двигателей из набора.

*Практика:* Создание рабочего макета станка с чпу, способного самостоятельно определять точку, в которой он находится, самостоятельно калиброваться в нулевой точке.

### ***Тема 23. Транспортная тележка***



*Теория:* Изучение методов крепления модульных грузов, проговаривание плюсов систематизирования грузов для увеличения эффективности перевозки.

*Практика:* Сборка грузовой тележки для перевозки грузов на основе направляющих и храповика, ограничивающего движения груза на платформе.

#### ***Тема 24. Умная гири***

*Теория:* Теория работы счетчика исходя из возможностей датчиков в наличии.

*Практика:* Создание рабочего макета гири, умеющей считать количество подъемов.

#### ***Тема 25. Умный велосипед***

*Теория:* Разбор понятия гироскоп, применения в реальной жизни, способы реализации макетов

*Практика:* Создание макета велосипеда, способного передвигаться без посторонней помощи и симуляцией человека, крутящего педали.

#### ***Тема 26-27. Устройство отслеживания***

*Теория:* Повтор принципа ЧПУ, идеи реализации отслеживания конкретной единицы с помощью ЧПУ и ультразвукового датчика.

*Практика:* Создание рабочего макета устройства отслеживания, создание программы, работающей на разных принципах отслеживания по двум разным датчикам.

#### ***Тема 28. Шагомер***

*Теория:* Повтор принципа счетчика, способы реализации шагомера на основе имеющихся датчиков

*Практика:* Создание рабочего макета устройства, считающего шаги на основе датчика касания, ультразвукового датчика, датчика цвета, комбинированно и по отдельности.

### ***Раздел «Разработка финального проекта»***

***Тема 29-30. Разработка пробного проекта и презентации к нему.  
Подготовка к разработке финального проекта***

*Теория:* Изучение требований к проектам, озвучивание рекомендаций руководителя к выполнению проекта и презентации к нему.

*Практика:* Разработка проекта и презентации к нему, тренировочные презентации проектов перед своей группой.

***Тема 31-32. Финальный проект по разделу «LEGO Spike Prime».***

***Подведение итогов***

*Практика:* Разработка проекта и презентации к нему, на основе знаний и умений, полученных на основе всего обучения, учитывая ошибки и недочеты пробных проектов, защита проектов на базе образовательной площадки.

## Учебный план второго года обучения (базовый уровень)

Таблица 3

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Модуль III.</b>					
<b>Lego EV3-1</b>					
	1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	1	1	Опрос
2-3	Робототехника и её законы. Знакомство с набором «Перворобот EV3: базовый набор»	4	2	2	Наблюдение, практическая работа
4	Микрокомпьютер EV3: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока «Port View»	2	1	1	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
5	Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню «Brick Program»	2	1	1	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
6-7	Сборка робота-пятиминутки с ультразвуковым датчиком. Программирование в Brick Program	4		4	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
8-9	Сборка робота-пятиминутки с датчиком цвета/света. Программирование в Brick Program	4		4	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
10-11	Сборка робота-пятиминутки с гироскопом. Программирование в Brick Program	4		4	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
12-13	Сборка робота-пятиминутки с датчиком касания. Программирование в Brick Program	4		4	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
14-16	Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Подъёмник». Программирование в Brick Program	6		6	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
17-19	Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Захват». Программирование в Brick Program	6		6	Наблюдение, практическая работа

20-22	Соревнования по перемещению объектов	6		6	Практическая работа
23-24	Проектная деятельность	4		4	Защита индивидуального/группового проекта (Приложение 4)
25	Обзор ПО Lego Mindstorms Education EV3. Интерфейс, меню, палитра команд, самоучитель. Пункт Самоучителя «Аппаратные средства». Звуки модуля	2	1	1	Выполнение задания «Звуки модуля»
26	Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем	2		2	Выполнение заданий «Световой индикатор состояния модуля», «Экран модуля» и «Кнопки управления модулем»
27	Большой мотор. Средний мотор	2		2	Выполнение заданий «Большой мотор» и «Средний мотор»
28-29	Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи	4	2	2	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
30-31	Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число	4	2	2	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
32-33	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки	4		4	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
34-35	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе. Сумо роботов	4		4	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
36-37	Повышающая и понижающая ременные передачи	4	2	2	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
38-39	Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната	4	2	2	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
40-41	Датчик касания. Гироскопический датчик	4	2	2	Выполнение заданий «Датчик касания» и «Гироскопический датчик»
42-43	Датчик цвета – Цвет. Датчик цвета – Свет	4	2	2	Выполнение заданий «Датчик цвета – Цвет» и «Датчик цвета – Свет»
44	Ультразвуковой датчик. Сборка приводной платформы (Robot Educator)	2		2	Выполнение задания «Ультразвуковой датчик»

45-46	Проектная деятельность (творческие задания)	4		4	Наблюдение, практическая работа
47-48	Раздел «Основы» Самоучителя. Равномерное движение вперёд и назад	4	2	2	Выполнение задания «Перемещение по прямой»
49-50	Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату	4	2	2	Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами»
51-53	Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка	6	3	3	Наблюдение, практическая работа
54-56	Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета	6	3	3	Выполнение задания «Остановиться у линии»
57-58	Движение по чёрной линии. Соревнования	4	2	2	Выполнение задания «Движение по чёрной линии»
59-61	Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику	6	3	3	Выполнение задания «Остановиться под углом»
62-64	Определение расстояния. Остановка у объекта	6	3	3	Выполнение задания «Остановиться у объекта»
65-67	Обобщение пройденного материала	6	2	4	Опрос
68-72	<b>Финальный проект</b>	10		10	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 4)
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>38</b>	<b>106</b>	

## Содержание учебного плана 2-го года обучения. Базовый уровень

### Модуль III. Lego EV3-1

#### ***Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности***

*Теория:* Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором. Робот «Что такое?» или «Кто такой?» (беседа с обучающимися). История термина «робот». Демонстрация изображений и видео современных роботов.

*Практика:* Сборка произвольной конструкции.

#### ***Темы 2–3. Робототехника и её законы. Знакомство с набором «Перворобот EV3: базовый набор»***

*Теория:* Наука «Робототехника». Законы робототехники Айзека Азимова. Модульность деталей Lego. Определение размера деталей и их название.

*Практика:* Сборка произвольной конструкции.

#### ***Тема 4. Микрокомпьютер EV3: 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 EV3. Подключение моторов и датчиков и просмотр их показаний в режиме реального времени.

#### ***Тема 5. Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню Brick Program***

*Теория:* Понятия «Алгоритм» и «Программа». Демонстрация программирования на блоке EV3.

*Практика:* Сборка робота. Запуск Демо-программы на блоке EV3. Программирование на блоке.

#### ***Темы 6–7. Сборка робота-пятиминутки с ультразвуковым датчиком. Программирование в Brick Program***

*Практика:* Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке. Составление программ для остановки робота на различном расстоянии от какого-либо препятствия (на расстоянии 5, 30, 150 см).

***Темы 8–9. Сборка робота-пятиминутки с датчиком цвета/света.***

***Программирование в Brick Program***

*Практика:* Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке: остановка у чёрной линии и определение цветов с кубика.

***Темы 10–11. Сборка робота-пятиминутки с гироскопом.***

***Программирование в Brick Program***

*Практика:* Сборка робота. Программирование на блоке. Поворот на углы 90°, 180°, 270°, 360°.

***Темы 12–13. Сборка робота-пятиминутки с датчиком касания.***

***Программирование в Brick Program***

*Практика:* Сборка робота. Программирование на блоке. Остановка при ударе о препятствие. Творческое задание.

***Темы 14–16. Сборка робота-пятиминутки с манипулятором***

***«Подъёмник». Программирование в Brick Program***

*Практика:* Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке. Перемещение кубоида.

***Темы 17–19. Сборка робота-пятиминутки с манипулятором***

***«Захват». Программирование в Brick Program***

*Практика:* Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке (самостоятельно). Перемещение кубоида.

***Темы 20–22. Соревнования по перемещению объектов***

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

***Темы 23–24. Проектная деятельность***

*Практика:* Сборка робота с манипулятором произвольной конструкции по собственному замыслу и программирование по собственному алгоритму.

***Тема 25. Обзор программного обеспечения Lego Mindstorms Education EV3. 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 26. 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 27. Большой мотор. Средний мотор***

*Практика:* Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Большой мотор» и «Средний мотор» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

***Темы 28–29. 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.

***Темы 30–31. 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.

**Темы 32–33. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки**

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

**Темы 34–35. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе. Сумо роботов**

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

**Темы 36–37. Повышающая и понижающая ременные передачи**

*Теория:* Зависимость скорости от диаметра шкивов.

*Практика:* Сборка конструкций по образцу. Программирование.

**Темы 38–39. Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната**

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

*Практика:* Сборка конструкций по образцу. Программирование.

**Темы 40–41. 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».

**Темы 42–43. 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 44. Ультразвуковой датчик. Сборка приводной платформы (Robot Educator)**

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

***Темы 45–46. Проектная деятельность (творческие задания)***

*Практика:* Сборка робота произвольной конструкции по собственному замыслу и программирование по собственному алгоритму.

***Темы 47–48. 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».

***Темы 49–50. 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 51–53. 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 54–56. 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 57–58. Движение по чёрной линии. Соревнования***

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

***Темы 59–61. 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».

***Темы 62–64. 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».

***Темы 65–67. Обобщение пройденного материала***

*Теория:* Повторение тем, пройденных за учебный год.

***Темы 68–72. Финальный проект***

*Практика:* Сборка робота и составление программ по собственному замыслу для движения по чёрной линии.

## Учебный план продвинутого уровня

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Модуль IV. Lego EV3-2</b>					
	1. Инструктаж по технике безопасности. Сборка приводной платформы (Robot Educator)	2	1	1	Опрос, наблюдение, практическая работа
<i><b>Раздел самоучителя «Более сложные действия»</b></i>					
2	Многозадачность. Цикл	2	1	1	Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл»
3	Переключатель. Движение по линии	2	1	1	Выполнение задания «Переключатель»
4-5	Кольцевые гонки	4		4	Практическая работа
6-7	Многопозиционный переключатель. Определение цветов	4	2	2	Выполнение задания «Многопозиционный переключатель»
8-9	Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор	4	2	2	Выполнение заданий «Шины данных» и «Случайный выбор»
10	Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение	2	1	1	Выполнение задания «Блоки датчиков»
11-13	Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер	6		6	Практическая работа
14-16	Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику	6		6	Практическая работа
17-19	Блоки датчиков: датчик цвета. Трехскоростной автомобиль	6		6	Практическая работа
20-22	Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Обезд препятствия с одним и двумя переключателями	6		6	Практическая работа
23	Текст. Проект «Игра в числа для двух игроков»	2	1	1	Выполнение задания «Текст»
24	Диапазон. Проект «Робот-прилипала»	2	1	1	Выполнение задания «Диапазон»
25-26	Финальный проект по разделу	4		4	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 4)

<b>Раздел «Математика: базовый и дополнительный уровень»</b>					
27-28	Определение скорости приводной платформы	4	2	2	Наблюдение. Выполнение задания «Математика – Базовый»
29-30	Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы	4	2	2	Выполнение задания «Скорость гироскопа»
31-32	Сравнение. Переменные и операции над переменными	4	2	2	Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные»
33-34	Калибровка датчика цвета	4	2	2	Выполнение задания «Датчик цвета – Калибровка»
35-36	Обмен сообщениями. Дистанционное управление	4	2	2	Выполнение задания «Обмен сообщениями»
37-38	Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь	4	2	2	Выполнение задания «Логика»
39-40	Математика: дополнительный уровень	4	2	2	Выполнение задания «Математика – Дополнительный»
41-42	Массивы данных и операции над ними	4	2	2	Выполнение задания «Массивы»
43-44	Проектная деятельность (творческие задания)	4		4	Практическая работа
<b>Раздел «Регистрация данных»</b>					
45-46	Осциллограф	4	2	2	Наблюдение. Выполнение задания «Осциллограф»
47-49	Регистрация данных в реальном времени	6	2	4	Выполнение задания «Регистрация актуальных данных»
50-51	Регистрация удалённых данных	4	2	2	Выполнение задания «Регистрация удалённых данных»
52-53	Регистрация данных на модуле	4	2	2	Выполнение задания «Регистрация данных на модуле»
54-55	Автономная регистрация данных	4	2	2	Выполнение задания «Автономная регистрация данных»
56-57	Расчёт наборов данных	4	2	2	Выполнение задания «Расчёт наборов данных»
58-60	Программирование на графике	6	2	4	Выполнение задания «Программирование графиков»
61-62	Инструменты: редактор звука	4		4	Выполнение задания «Редактор звука»
63-64	Инструменты: мои блоки	4		4	Выполнение задания «Мои блоки»

65-66	Инструменты: редактор изображений	4		4	Выполнение задания «Редактор изображений»
67-70	Обобщение пройденного материала	8	4	4	Практическая работа
71-72	<b>Финальный проект</b>	4		4	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 4)
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	

## Содержание учебного плана 3-го года обучения. Продвинутый уровень

### Модуль IV. Lego EV3-2

#### ***Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. Сборка приводной платформы (Robot Educator)***

*Теория:* Правила безопасности труда при работе с конструктором и с компьютером.

*Практика:* Сборка приводной платформы.

#### ***Тема 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 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.

#### ***Темы 4–5. Кольцевые гонки***

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

#### ***Темы 6–7. 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

#### ***Темы 8–9. 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 10. 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».

***Темы 11–13. Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер***

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

***Темы 14–16. Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику***

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

***Темы 17–19. Блоки датчиков: датчик цвета. Трёхскоростной автомобиль***

*Практика:* Конструирование и программирование робота, который движется 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 20–22. Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. объезд препятствия с одним и двумя переключателями***

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

***Тема 23. Текст. Проект «Игра в числа для двух игроков»***



*Теория:* Отображение показаний датчика на экране блока EV3 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 24. 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 25–26. Финальный проект по разделу***

*Практика:* Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу или по темам на выбор: электроудочка, катапульта, шлагбаум.

#### ***Темы 27–28. Определение скорости приводной платформы***

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

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

#### ***Темы 29–30. 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».

#### ***Темы 31–32. 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.

#### ***Темы 33–34. Калибровка датчика цвета***

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

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

***Темы 35–36. 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».

***Темы 37–38. 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».

***Темы 39–40 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».

***Темы 41–42. 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».

***Темы 43–44. Проектная деятельность (творческие задания)***

*Практика:* Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу или по темам на выбор: кран, лебёдка, робот-сортировщик деталей по цвету, робот-погрузчик.

### ***Темы 45–46. 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».

### ***Темы 47–49. 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).

### ***Темы 50–51. Регистрация удалённых данных***

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

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

### ***Темы 52–53. Регистрация данных на модуле***

*Теория:* Использование хранилищ для сбора данных с целью их последующего анализа.

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

### ***Темы 54–55. Автономная регистрация данных***

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

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

### ***Темы 56–57. Расчёт наборов данных***

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

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

***Темы 58–60. Программирование на графике***

*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».

***Темы 61–62. Инструменты: редактор звука***

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

***Темы 63–64. Инструменты: мои блоки***

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

***Темы 65–66. Инструменты: редактор изображений***

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

***Темы 67–70. Обобщение пройденного материала***

*Теория:* Повторение тем, пройденных за учебный год.

*Практика:* Выполнение заданий.

***Темы 71–72. Финальный проект***

*Практика:* Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу или по темам на выбор: шагающий робот, робот-стрелок, робот-художник.

## 2. Планируемые результаты

### *Предметные результаты*

#### *знания:*

- названий деталей конструкторов Lego («Технология и механика», «Пневматика», Lego Mindstorms EV3);
- действий простых механизмов и области их применения;
- простейших основ механики;
- понятия алгоритма и программы;
- основных видов конструкций и способов соединения деталей;
- основных инструментов программы Алгоритмика;
- принципов движения и его механической передачи;
- требований и соблюдение техники безопасности при работе с конструкторами Lego и компьютером.

#### *умения:*

- использовать конструкторы «Технология и механика», «Пневматика», Lego Mindstorms EV3 для создания различных механизмов и движущихся моделей;
- составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей;
- пользоваться персональным компьютером для программирования своего устройства.

#### *навыки:*

- программирования в визуальной среде;
- технического конструирования и моделирования;
- проведения исследования явлений и закономерностей;
- логического и алгоритмического мышления.

### *Личностные результаты*

- повышение уровня ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело аналогично завершённым творческим учебным проектам;

– формирование способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию;

– развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;

– формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня;

– формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;

– формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;

– формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

### ***Метапредметные результаты***

#### ***познавательные УУД:***

– конструировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему;

– программировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно;

– ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;

– перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.

#### ***регулятивные УУД:***

- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

***коммуникативные УУД:***

- работать в паре и коллективе;
- уметь рассказывать о постройке;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

### **3.1. Планируемые результаты модуля «Механика и пневматика»**

**(1-ый год обучения, 1 полугодие**

**стартовый уровень, модуль I.)**

#### ***Предметные результаты***

##### ***знания:***

- названий деталей конструкторов Lego («Технология и механика», «Пневматика», Lego Mindstorms EV3);
- знания действий простых механизмов и области их применения;
- простейших основ механики;
- основных видов конструкций и способов соединения деталей;
- принципов движения и его механической передачи;
- этапы создания проекта;
- требований и соблюдение техники безопасности при работе с конструкторами Lego и компьютером.

##### ***умения:***

- использовать конструкторы «Технология и механика», «Пневматика», Lego Mindstorms EV3 для создания различных механизмов и движущихся моделей;
- составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей;
- чтение технологической карты по сборки механизмов и готовых конструкций.

##### ***навыки:***

- технического конструирования и моделирования;
- проведения исследования явлений и закономерностей;

##### ***Личностные результаты:***

- устойчивый интерес к техническому творчеству, мотивация к изучению современных направлений в технике;
- развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде;
- развитие логического и творческого мышления;



- развитие внимания, аккуратности, терпения у обучающихся;
- использование принципов здоровьесбережения;
- уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

***Метапредметные результаты:***

- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

### **3.2. Планируемые результаты модулей**

#### **«Lego Spike Prime» «Lego EV3-1», «Lego EV3-2»**

**(1-ый год обучения, 2 полугодие стартовый уровень, модуль II. 2 -ий год обучения, базовый уровень, модуль III. 3-ий год обучения, продвинутый уровень, модуль IV,)**

#### ***Предметные результаты***

##### ***знания:***

- основы конструирования механизмов из конструкторов Lego Spike Prime, Lego Mindstorms EV3;
- основы проектирования движущегося механизма из конструкторов Lego Spike Prime, Lego Mindstorms EV3;
- основы моделирования движущегося механизма из конструкторов Lego Spike Prime, Lego Mindstorms EV3;
- основы программирования в программной среде Lego Spike Prime, Lego Mindstorms EV3.

##### ***умения:***

- анализировать, обобщать, систематизировать информацию;
- работать в режиме творчества;
- принимать нестандартный выход из ситуации в процессе поиска решения поставленной задачи;
- работать с литературой, с журналами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т. д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструкторов Lego Spike Prime, Lego Mindstorms EV3;

##### ***навыки:***

- программировать робота Lego Spike Prime, Lego Mindstorms EV3;

- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

***Личностные результаты:***

- формирование положительного отношения к учению, познавательной деятельности;
- формирование желания приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся;
- умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению;
- участие в творческом, созидательном процессе;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

***Метапредметные результаты:***

- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение презентовать выполненный проект;
- умение анализировать результаты своей работы;
- умение соблюдать требования техники безопасности при работе с конструкторами и на компьютере.

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

### 1. Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год

Таблица 5

<b>№ п/п</b>	<b>Основные характеристики образовательного процесса</b>	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов в 1 год обучения	144
5.	Количество часов в 2 год обучения	144
6.	Количество часов в 3 год обучения	144
7.	Количество недель в I полугодии	16
8.	Количество недель во II полугодии	20
9.	Начало занятий	11 сентября
10.	Выходные дни	31 декабря – 08 января
11.	Окончание учебного года	2 июня

## 2. Условия реализации программы

### *Материально-техническое обеспечение:*

#### *Требования к помещению:*

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПиН для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение.

#### *Оборудование:*

- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога;
- стол для полей;
- ноутбуки для каждого обучающегося и преподавателя;
- wifi 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.

#### *Расходные материалы:*

- whiteboard маркеры;
- стиратель с доски;
- бумага цветная и писчая;
- шариковые ручки и карандаши;
- фольга;
- краски;
- скотч и цветная изолента,
- линейки;

- канцелярский клей.

#### *Информационное обеспечение:*

- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- браузер Google Chrome последней версии;
- программное обеспечение Microsoft Office;
- программное обеспечение Scratch;
- программное обеспечение «Lego Mindstorms Education EV3»;
- технологические карты.

#### *Кадровое обеспечение*

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, имеющие высшее образование (бакалавриат), среднее профессиональное образование, владеющие педагогическими методами и приемами, обладающие профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательного деятельности.

#### *Методические материалы*

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие **методы**:

1. конструктивный – последовательное знакомство с построением роботизированной модели: простые механизмы, программа, обучающие модели изображаемый предмет составляют из отдельных частей;
2. комбинированный – при создании изображения используются несколько графических техник;
3. проектно-исследовательский;
4. словесный – беседа, рассказ, объяснение, пояснение, вопросы;
5. словесная инструкция;
6. наглядный:
  - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
  - использование технических средств;

– просмотр кино- и телепрограмм;

7. 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.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

**Принцип научности.** Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

**Принцип наглядности.** Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

**Принцип доступности,** учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

**Принцип осознания процесса обучения.** Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

**Принцип воспитывающего обучения.** Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

При выполнении практических заданий используются следующие **дидактические материалы:**

– технологические карты, входящие в состав наборов Lego, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей;

– дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;

– книги для учителя, входящие в состав наборов Lego, содержащие рекомендации по проведению занятий (см. Список литературы).

**Формы обучения:**

**фронтальная** – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;

**коллективная** – это форма сотрудничества, при котором коллектив обучает каждого своего члена и каждый член коллектива активно участвует в обучении своих товарищей по совместной учебной работе;

**групповая** – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа разделяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

**индивидуальная** – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

**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, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, соревнование.

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

**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.

Специальных медицинских противопоказаний к занятиям робототехникой не существует, но при выборе данного объединения родителям и педагогу необходимо с особым вниманием отнестись к детям, относящимся к группе риска по зрению, так как на занятиях значительное время они пользуются компьютером. Педагогами проводится предварительная беседа с родителями, в которой акцентируется внимание на обозначенную проблему.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем педагога за соблюдением обучающимися правил работы за персональным компьютером;
- 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, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

### 3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

#### *Оценочные и контрольно-измерительные материалы:*

- 1) входная диагностика: практическое задание (Приложение 1);
- 2) текущая диагностика: Презентация проекта
- 3) промежуточная диагностика: финальный проект раздела, модуля;
- 4) итоговая диагностика: итоговый проект.

Личностные и метапредметные результаты отслеживаются посредством наблюдения за динамикой развития обучающегося в процессе освоения программы. По результатам наблюдения заполняются экспертные карты (Приложение 2,3). Отобразить ВСЕ формы контроля в учебном плане

Оценка предметных результатов состоит из суммарного учета результатов промежуточной (финальные контрольные мероприятия по каждому модулю) и итоговой аттестации. Результаты входного контроля не учитываются.

Итоговое задание выполняется индивидуально каждым слушателем программы. Тема проекта выбирается самостоятельно.

### 3.1. Контроль результативности обучения

#### Модуль «Механика и Пневматика», «LEGO Spike Prime»

##### (стартовый уровень)

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.

Для 1-го и 2-го раздела предусмотрено три контрольных мероприятия (Приложение 8).

Оценка финальных проектов обучающихся проводится в конце каждого раздела. Оцениваются как конструкторские навыки, так и умение презентовать свою модель (Приложение 4). Для этого педагог заполняет предложенный лист, выставляя баллы каждому ребёнку (Приложение 5, 6).

При возникновении у обучающегося вопросов или затруднений в процессе конструирования, их количество фиксируется в таблице и вычитается из конечной суммы баллов.

Максимальное количество баллов для I раздела – 40.

Максимальное количество баллов для II раздела – 20.

Максимальное количество баллов для III раздела – 40.

Итоговая аттестация обучающихся в конце первого года обучения осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Таблица 6

Набранные баллы обучающимися	Уровень освоения программы
0–45 баллов	Низкий
45–65 баллов	Средний
65–100 баллов	Высокий

#### *Оценочные материалы для аттестации обучающихся по разделу*

##### *Раздел I. Механика*

1. Финальный проект по разделу «Технология и механика» на выбор: электроудочка, катапульта, шлагбаум, кран, лебёдка (Приложение 5).

2. Финальный проект раздела на выбор: динозавр, огородное пугало (Приложение 6).

### ***Раздел II. Пневматика***

1. Финальный проект раздела «Пневматика»: Разработка и создание проекта пневматической установки на основе изученных тем (Приложение 5,6).

### ***Раздел III. LEGO Spike Prime***

1. Финальный проект раздела «LEGO Spike Prime»: проектирование, создание робота/робототехнической установки на базе набора LEGO Spike Prime, создание программы на платформе Spike App на основе изученных тем (Приложение 7).

### 3.2. Контроль результативности обучения.

#### Модуль «Lego EV3-1»

(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.

Для 4-го модуля предусмотрено пять контрольных мероприятий (Приложение 9).

Оценка финальных проектов обучающихся проводится по критериям, указанным в Приложении 6.

Максимальное количество баллов за каждое контрольное мероприятие – 20.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Таблица 7

Набранные баллы обучающимися	Уровень освоения программы
0–50 баллов	Низкий
51–75 баллов	Средний
76–100 баллов	Высокий

#### *Оценочные материалы для аттестации обучающихся по модулю*

#### *Модуль III. Lego EV3-1*

1. Соревнования по перемещению объектов в теме «Соревнования по перемещению объектов».

2. Проектная деятельность. Сборка робота с манипулятором на выбор («Подъёмник» или «Захват») и кубоида. Оценка конструкторских навыков в начале модуля в теме 23–24 (Приложение 6).

3. Соревнования «Сумо роботов» в теме «Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе. Сумо роботов».

4. Соревнования «Движение по чёрной линии» в теме «Движение по чёрной линии».

5. Финальный проект. Конструирование и программирование робота для движения по чёрной линии по собственному замыслу. Оценка конструкторских навыков в теме 68–72 (Приложение б).

### 3.3. Контроль результативности обучения.

#### Модуль «Lego EV3-2»

(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.

Для 4-го модуля предусмотрено пять контрольных мероприятий (Приложение 10).

Оценка финальных проектов обучающихся проводится по критериям, указанным в Приложении 6.

Максимальное количество баллов за каждое контрольное мероприятие – 20.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Таблица 8

Набранные баллы обучающимися	Уровень освоения программы
0–50 баллов	Низкий
51–75 баллов	Средний
76–100 баллов	Высокий

#### **Оценочные материалы для аттестации обучающихся по модулю:**

1. Соревнования «Кольцевые гонки» в теме 4–5 «Кольцевые гонки».
2. Финальный проект раздела. Конструирование и программирование робота для скоростного движения по чёрной линии по собственному замыслу. Оценка конструкторских навыков в теме 25–26 (Приложение 6).
3. Оценка конструкторских навыков в теме 43–44 «Творческие задания» (Приложение 6).



4. Проект «Симфония звука» в теме «Инструменты: редактор звука».

5. **Финальный проект.** Конструирование и программирование робота по собственному замыслу на выбор: шагающий робот, робот-стрелок, робот-художник. Оценка конструкторских навыков в теме 71–72 (Приложение 6).

## Список литературы

### Нормативные документы:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ)
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196;

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

10. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

11. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

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

### **Литература для обучающихся и родителей**

1. Голиков Д.В. 40 проектов на Scratch для юных программистов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018.-192с.: ил.

2. Григорьев А.Т., Винницкий Ю.А. "Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов". 2018 г. издательстве БХВ

3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.

4. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 7 класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.: ил.

5. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 8 класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.: ил.

### **Литература, использованная при составлении программы:**

1. Бешенков, Сергей Александрович. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов

робототехники на уроках технологии и информатики / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.Б. Лабутин // Информатика и образование. ИНФО. - 2018.

2. Гриншкун, Вадим Валерьевич. Новое образование для информационных и технологических революций / В.В. Гриншкун, Г.А. Краснова // Вестник Российского Университета Дружбы Народов. Серия "Информатизация образования". – 2017

3. Емельянова, Е.Н. Интерактивный подход в организации учебного процесса с использованием технологии образовательной робототехники / Е.Н.Емельянова // Педагогическая информатика. - 2018.

4. Жигулина, М.П. Опыт применения робототехнического набора "Роббо" в проектной деятельности учащихся / М.П. Жигулина // Информатика в школе. - 2019.

5. Захарова, Татьяна Борисовна. Формирование универсальных учебных действий у школьников в процессе освоения образовательной робототехники в основном общем образовании / Т.Б. Захарова, Е.А. Чекалева // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2018. - № 4 (46) 2018.

6. Ионкина, Наталья Александровна. Образовательная робототехника в системе подготовки современных учителей / Н.А. Ионкина // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: "Информатика и информатизация образования". - 2018.

7. Салахова, А.А. Техническое творчество и соревнования для формирования новых качеств личности: На примере робототехнических соревнований / А.А. Салахова // Информатика в школе. - 2017.

8. Сафиулина, О.А. Образовательная робототехника как средство формирования инженерного мышления учащихся / О.А. Сафиулина // Педагогическая информатика. - 2016.

9. Хапаева, Светлана Сергеевна. Организация квеста для знакомства учащихся с инновационным оборудованием / С.С. Хапаева, Р.А. Ганин, О.А. Пышкина // Информатика в школе. - 2019.

10. Шутикова, М.И. Использование робототехнического оборудования на платформе Arduino при организации проектной деятельности обучающихся / М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика и образование. ИНФО. - 2017.

### **Интернет-ресурсы:**

1. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) [электронный ресурс] URL:<http://government.ru/media/files/41d502742007f56a8b2d.pdf> (дата обращения 15.05.2023).

2. 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 15.05.2023).

3. 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 15.05.2023).

4. Федеральный Закон об образовании 273-ФЗ от 1 сентября 2013 года. Статья 75. [электронный ресурс] URL: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/75.html> (дата обращения 26.06.2023).

**Входная диагностика**

Критерии	Уровень		
	Низкий (1 балл)	Средний (2 балла)	Высокий (3 балла)
Знание основных элементов конструктора LEGO Education «Первые механизмы», способы их соединения.	Имеет минимальные знания, сведения.	Частично знает.	Знает и может назвать все детали и способы их соединения.
Умение использовать схемы, инструкции для проектирования.	Собирает по схеме, инструкции с помощью взрослого	Может самостоятельно собрать модель, пользуясь схемой, инструкцией.	Может заменять некоторые детали на подобные.
Навык подбора необходимых деталей.	Не может без помощи взрослого выбрать необходимые детали.	Может самостоятельно, но медленно, без ошибок выбирать необходимую деталь, присутствуют неточности.	Может самостоятельно, быстро и без ошибок выбрать необходимые детали.
Умеет конструировать модель в соответствии с поставленной задачей.	Не может справиться с задачей без помощи взрослого.	Может программировать собранную модель в медленном темпе, исправляя ошибки с помощью взрослого.	Может самостоятельно, быстро и без ошибок программировать модель.

Значение результатов входной диагностики обучающегося:

3 балла – высокий уровень подготовки

2 балла – средний уровень подготовки

1 балл – низкий уровень подготовки

Лист экспертного оценивания метапредметных результатов обучающихся

№ п/п	ФИ обучающегося	Критерии наблюдения						Критерии наблюдения						Критерии наблюдения							
		Умеет самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи	Умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата	Владеет основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности	Владеет основами исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией	Владеет основами компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий	Умеет ставить проблемы и находить способы их решения (в том числе альтернативные)	Результат	Умеет самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи	Умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата	Владеет основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности	Владеет основами исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией	Владеет основами компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий	Умеет ставить проблемы и находить способы их решения (в том числе альтернативные)	Результат	Умеет самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи	Умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата	Владеет основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности	Владеет основами исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией	Владеет основами компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий	Умеет ставить проблемы и находить способы их решения (в том числе альтернативные)
Группа:		Октябрь-декабрь 2023 года						Февраль-март 2024 года						Май-июнь 2024 года							
1.																					
Показатель по группе (среднее арифметическое)																					

Значение метапредметных результатов обучающихся:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Значение показателя по группе:

1 - 1,7 балла – низкий уровень развития качества в группе

1,8 - 2,5 балла – средний уровень развития качества в группе

2,6 - 3 балла – высокий уровень развития качества в группе

Лист экспертного оценивания личностных результатов обучающихся

№ п/п	ФИ обучающегося	Критерии наблюдения						Критерии наблюдения						Критерии наблюдения											
		Активно вступает в диалог, ведет диалог с учетом общепринятых норм эффективной коммуникации	Соблюдает правила техники безопасности при работе с ТСО	Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения	Проявляет устойчивый интерес к саморазвитию	Осознает ценность создаваемого продукта, понимает способы его применения в социуме	Стремится к совершенствованию речевой культуры	Результат	Активно вступает в диалог, ведет диалог с учетом общепринятых норм эффективной коммуникации	Соблюдает правила техники безопасности при работе с ТСО	Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения	Проявляет устойчивый интерес к саморазвитию	Осознает ценность создаваемого продукта, понимает способы его применения в социуме	Стремится к совершенствованию речевой культуры	Результат	Активно вступает в диалог, ведет диалог с учетом общепринятых норм эффективной коммуникации	Соблюдает правила техники безопасности при работе с ТСО	Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения	Проявляет устойчивый интерес к саморазвитию	Осознает ценность создаваемого продукта, понимает способы его применения в социуме	Стремится к совершенствованию речевой культуры	Результат			
Группа:		Октябрь-декабрь 2023 года						Февраль-март 2024 года						Май-июнь 2024 года											
1.																									
Показатель по группе (среднее арифметическое)																									

Значение личностных результатов обучающегося:  
 3 балла – качество проявляется систематически  
 2 балла – качество проявляется ситуативно  
 1 балл – качество не проявляется

Значение показателя по группе:  
 1 - 1,7 балла – низкий уровень развития качества в группе  
 1,8 - 2,5 балла – средний уровень развития качества в группе  
 2,6 - 3 балла – высокий уровень развития качества в группе



### Примерный план презентации модели

1. Модель называется.....
2. В моей модели «оживает (-ют)» .....
3. Моя модель приводится в движение.....  
(Какие механизмы используются и в какой последовательности)
4. Моя модель умеет .....
5. Для этого я составил (-а) программу из следующих команд .....
6. Я внёс изменения в конструкцию модели / в программу.....  
Работа модели изменилась следующим образом ....













## Аннотация

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 – 432 часа.

Программа состоит из пояснительной записки, учебно-тематического планирования занятий курса, 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 личностного развития обучающихся средствами технического конструирования с использованием конструкторов Lego и программирования в визуальной среде, а также формирование раннего профессионального самоопределения обучающихся.

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.