

«Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Общеобразовательная школа-интернат №9»

Рассмотрено на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1 от 26.08 2025г.

«Утверждено»
Директор школы-интернат №9
Т.В. Кудря
Приказ № 1 от 26.08 2025г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«LEGO-конструирование WeDo 2.0»**

(с использованием средств обучения и воспитания центра «Точка роста»)

Классы: 3-5 класс
Срок реализации: 1 год
Количество часов: 68 часа

Автор-составитель:
Логинова Ольга Васильевна,
педагог дополнительного образования

г. Верхняя Салда
2025 г.

Паспорт программы

Вид программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Название программы	«LEGO-конструирование WeDo 2.0»
По содержательной направленности	Техническая
Аннотация программы	Программа ориентирована на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности.
Форма обучения	Очная
Сроки реализации программы	1 год (68 часов, 34 недели, 1 раз в неделю по 2 часа)
Возрастная категория контингента, Особенности контингента	9-12 лет. Без ограничений по здоровью.
Уровень усвоения программы	Базовый
Цель программы	Обучение робототехнике через создание творческих проектов, развитие личности ребенка, способного к творческому самовыражению, обладающего технической культурой, аналитическим мышлением, навыками и умениями робототехники и программирования.
Задачи программы	<p>Образовательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ познакомить с основами проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора; ➤ сформировать представления о приёмах сборки робототехнических средств, правилах безопасной работы при конструировании; ➤ научить определять, различать и называть детали конструктора; ➤ научить рассказывать о модели, её составных частях и принципе работы; ➤ развить умения конструировать по условиям, заданным педагогом, по образцу, по схеме, по инструкции; ➤ развить умение работать с компьютерными программами и дополнительными источниками информации; ➤ научить планировать свой труд; ➤ научить организации собственной учебной деятельности, включающей целеполагание как постановку учебной задачи; ➤ научить планировать – определять последовательность промежуточных целей, разбивать задачи на подзадачи, разрабатывать последовательность действий; ➤ сформировать умение демонстрировать результаты своей работы;

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ развить интерес к технике, конструированию, техническому творчеству в целом; ➤ развить внимание, память, наблюдательность, познавательный интерес, логическое мышление; ➤ способствовать развитию критического, системного, алгоритмического и творческого мышления; ➤ развить креативное мышление и пространственное воображение; ➤ сформировать умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации; ➤ развить умение применять методы моделирования и экспериментального исследования; ➤ развить творческую инициативу и самостоятельность в поиске решения; ➤ развить навыки планирования проекта, умения работать в группе; ➤ сформировать устойчивую мотивацию к творческо-продуктивной деятельности; ➤ сформировать положительное отношение к информационно-коммуникационным технологиям. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ воспитать чувство коллектизма, уважение к своему и чужому труду; ➤ воспитать настойчивость в достижении поставленной цели; ➤ научить правилам поведения в социуме, ответственно подходить к вопросам дисциплины; ➤ научить правильно и рационально организовывать свой досуг; ➤ воспитать культуру безопасного труда при работе за ноутбуком; ➤ способствовать профессиональной ориентации учащихся и выбору пути дальнейшего образования.
Планируемые результаты освоения программы	<p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ проявление интереса к технике, конструированию и робототехнике как области творческой и познавательной деятельности; ➤ осознание значения коллективного труда, проявляют уважение к результатам собственной и чужой работы; ➤ соблюдение правил безопасного труда при работе с оборудованием и компьютером; ➤ ответственное отношение к порученному делу, проявляют настойчивость в достижении цели; ➤ демонстрация готовности к саморазвитию, проявляют инициативу и интерес к техническому творчеству; ➤ ориентирование на ценности сотрудничества, ответственности и взаимопомощи;

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ формирование положительного отношения к использованию современных технологий и ИКТ; ➤ проявление интереса к возможностям профессионального самоопределения в сфере инженерии и робототехники. <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ умение ставить цели деятельности, планировать этапы выполнения задания, определять последовательность действий; ➤ осуществление поиска, анализа и обобщения информации из различных источников (в том числе цифровых); ➤ применение логических операций (анализ, сравнение, классификацию) при решении учебных и проектных задач; ➤ умение работать в команде, распределять обязанности, договариваться и представлять коллективный результат; ➤ развитие умения аргументировать свою точку зрения и объяснять ход своих действий; ➤ использование элементов алгоритмического и системного мышления при решении задач проектирования; ➤ демонстрация способности к самоконтролю, самооценке и коррекции своей деятельности; ➤ планирование и оценка результатов проектной и творческой работы. <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ знание основных видов деталей конструктора WeDo 2.0, их назначение и способы соединения; ➤ владение приемами сборки и разбора моделей, умеют читать и выполнять инструкции и схемы; ➤ понимание принципов работы простейших механизмов (рычаг, шестерня, ось, ремень и др.); ➤ способность создавать модели по образцу, схеме или собственному замыслу; ➤ умение программировать модели с использованием программной среды WeDo 2.0; ➤ использование компьютера для управления собранной моделью, создание простейших алгоритмов действий; ➤ демонстрация умения применять знания по физике, информатике и математике при решении практических задач; ➤ способность представлять и защищать результаты своей проектной деятельности (модель, презентация, демонстрация).
ФИО педагога, квалификация педагога	Логинова Ольга Васильевна, педагог дополнительного образования.
Наименование учреждения, в котором реализуется программа	Центр образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», созданный на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Общеобразовательная школа-интернат №9»

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик программы	6
1.1 Пояснительная записка.....	6
1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы	11
1.3 Планируемые результаты.....	13
1.4 Содержание общеразвивающей программы	15
2. Комплекс организационно-педагогических условий	26
2.1 Календарный учебный график.....	26
2.2 Условия организации общеразвивающей программы	26
2.3 Формы аттестации и оценочные материалы	26
2.4 Список литературы	28

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

На всех этапах своего развития человечество стремилось создать орудия, механизмы, машины, облегчающие труд и обеспечивающие защиту от неприятеля. Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин – роботов – и соответствующего научного направления – робототехники. Робототехника на сегодняшний день является интенсивно развивающейся научно-технической дисциплиной, изучающей как теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, так и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «LEGO WeDo 2.0» (далее – программа) имеет **техническую направленность**, ориентирована на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности. Обучение по программам технической направленности способствует развитию технических и творческих способностей, формированию логического мышления, умения анализировать и конструировать. Знания, полученные в объединениях данной направленности, актуальны и востребованы как на профессиональном, так и на бытовом уровне. Реализуется начальное инженерное обучение во взаимосвязи с физикой, математикой, информатикой и технологией.

Освоение программы предполагает постепенное расширение и углубление знаний, совершенствование технических умений и навыков по пути от простых моделей к сложным. Работа по программе подразумевает как совместное коллективное сотворчество, так и самостоятельную творческую работу, обеспечивающую в целом практическую реализацию.

Программа помогает стимулировать интерес школьников к естественным наукам и инженерному искусству. На первый план выступает деятельностно-ориентированное обучение: учение, направленное на самостоятельный поиск решения проблем и задач, развитие способности ученика самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения. Для этого используются моторизированные модели LEGO WeDo 2.0 и простое программирование, которые обеспечивают решение для практического, «мыслительного» обучения, которое побуждает учащихся задавать

вопросы и предоставляет инструменты для решения задач из обычной жизни. В процессе работы с данным оборудованием учащиеся овладевают ключевыми компетенциями: коммуникативными, учебно-познавательными, информационно-коммуникационными, речевыми, компетенциями деятельности, ценностно-смысловыми, компетенциями личностного самосовершенствования.

Рабочая программа составлена в соответствии с нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. «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»;
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 №298 «Об утверждении профессионального стандарта»
6. 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);
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации Педагог дополнительного образования детей и взрослых»; 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 2018г. N196»;
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
9. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию

дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

10. Письмо 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»);

11. Приказ Министерства образования и молодёжной политики Свердловской области от 30.03.2018 №162-Д «Об утверждении концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

12. Концепция Развития дополнительного образования детей до 2030 года» // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

13. Методические рекомендации Министерства образования и молодежной политики Свердловской области «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях».

Актуальность программы заключается в том, что с началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Для этого необходимо учить решать задачи ребенка с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплощать его в реальной модели, т.е. непосредственно конструировать и программировать.

Данная программа популяризирует и развивает техническое творчество у учащихся, формирует у них первичные представления о технике, ее свойствах и назначении в жизни человека. Детское творчество – одна из форм самостоятельной деятельности ребенка, в процессе которой он отступает от привычных и знакомых ему способов проявления окружающего мира, экспериментирует и создаёт нечто новое для себя и других. Техническое детское творчество является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации учащихся, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности.

Образовательная сфера LEGO WeDo объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию. Важно отметить, что ноутбук используется как средство управления собранной моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления. В процессе систематического обучения конструированию у детей интенсивно развиваются сенсорные и умственные способности. Наряду с конструктивнотехническими умениями формируется умение целенаправленно рассматривать и анализировать предметы, сравнивать их между собой, выделять в них общее и различное, делать умозаключения и обобщения, творчески мыслить.

Новизна программы заключается в построении индивидуальной образовательной траектории учащегося, в приобретении им знаний, востребованных на рынке труда, в повышении самооценки и осознании перспектив будущей жизни, дальнейшей социализации.

Применение роботов в современном мире облегчает труд человека и расширяет горизонты их дальнейшего использования. Робототехника – это, несомненно, наше будущее, ставшее уже настоящим.

Работа с образовательными конструкторами LEGO WeDo 2.0 позволяет учащимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике. Такая деятельность позволяет не только формировать навыки конструирования и программирования, но и создаёт условия для активного взаимодействия детей, для формирования новых знаний о предмете изучения.

Педагогическая целесообразность программы заключается в формировании у учащихся чувства ответственности в исполнении своей индивидуальной функции в коллективном процессе изготовления моделей технического творчества, с одной стороны, и формировании самодостаточного проявления своих творческих способностей в работе с использованием всех изученных техник технического творчества, при выполнении индивидуальных заданий.

В процессе освоения программы происходит развитие у учащихся навыков технологической культуры, творческих способностей, получение навыков самообразования и самореализации, формирование адаптации личности к социальной среде.

Все используемые педагогом формы работы с учащимися, методы, средства и приемы способствуют адаптации ребенка в социуме и успешному психофизиологическому развитию. В процессе освоения программы у детей формируются и развиваются навыки решения проблемных задач, совершенствуется умение самостоятельного поиска знаний, приобретается опыт использования полученных знаний в повседневной жизни.

Комплекс заданий позволяет детям в форме познавательной игры развить необходимые в дальнейшей жизни навыки, формирует специальные технические умения, развивает аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Программа позволяет учащимся почувствовать себя исследователями, конструкторами и изобретателями технических устройств, тем самым окажет существенное влияние на подготовку будущих специалистов для высокотехнологичных отраслей промышленности.

Отличительной особенностью программы является выстраивание обучения, включающего в себя элементы нескольких направленностей. Интеграция с рядом учебных предметов: изобразительным искусством, черчением, историей, технологией, математикой и физикой является средством разностороннего развития способностей детей. Интеграция в этой программе является не простым сложением знаний по нескольким дисциплинам, а объединяет знания, систематизирует, расширяет их и служит основой развития познавательного интереса. Приоритетным направлением программы является техническое развитие учащихся через проектную и продуктивную деятельность.

Программа дает возможность учащимся приобретать не только прочные практические навыки владения компьютерными программами, но и развиваться как творческой личности.

Играя с роботом, учащиеся с легкостью усваивают знания из технических наук, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребенка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Адресат программы: обучающиеся 9-12 лет, проявляющие интерес к технике, устройствам различных узлов и агрегатов, проявляющих конструкторские способности. Состав группы от 7 до 10 обучающихся. Группы формируются из детей младшего школьного возраста на добровольной внеконкурсной основе. Объединение комплектуется на основании заявлений законных представителей учащихся.

Программа составлена с учетом индивидуальных и возрастных особенностей учащихся. Психолого-педагогические особенности учащихся определяют методы индивидуальной работы педагога с каждым из них, темпы прохождения образовательного маршрута.

Объем и срок освоения программы: всего – 68 часов (9 месяцев)

Режим занятий: занятия проводятся на группу 1 раз в неделю по 2 часа, продолжительность 1 часа занятия – 45 минут.

Особенности организации образовательного процесса: проведение занятий в групповой форме с ярко выраженным индивидуальным подходом для создания оптимальных условий личностного развития.

Формы обучения: очная, групповая, индивидуально-групповая.

Виды занятий: теоретические и практические занятия, участие в соревнованиях, проектная работа.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: беседа, устные опросы, групповые проекты, тематические выставки.

1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы – обучение робототехнике через создание творческих проектов, развитие личности ребенка, способного к творческому самовыражению, обладающего технической культурой, аналитическим мышлением, навыками и умениями робототехники и программирования.

Задачи программы:

Образовательные:

- познакомить с основами проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора;
- сформировать представления о приёмах сборки робототехнических средств, правилах безопасной работы при конструировании;
- научить определять, различать и называть детали конструктора;
- научить рассказывать о модели, её составных частях и принципе работы;

- развить умения конструировать по условиям, заданным педагогом, по образцу, по схеме, по инструкции;
- развить умение работать с компьютерными программами и дополнительными источниками информации;
- научить планировать свой труд;
- научить организации собственной учебной деятельности, включающей целеполагание как постановку учебной задачи;
- научить планировать – определять последовательность промежуточных целей, разбивать задачи на подзадачи, разрабатывать последовательность действий;
- сформировать умение демонстрировать результаты своей работы;
- реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой.

Развивающие:

- развить интерес к технике, конструированию, техническому творчеству в целом;
- развить внимание, память, наблюдательность, познавательный интерес, логическое мышление;
- способствовать развитию критического, системного, алгоритмического и творческого мышления;
- развить креативное мышление и пространственное воображение;
- сформировать умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации;
- развить умение применять методы моделирования и экспериментального исследования;
- развить творческую инициативу и самостоятельность в поиске решения;
- развить навыки планирования проекта, умения работать в группе;
- сформировать устойчивую мотивацию к творческо-продуктивной деятельности;
- сформировать положительное отношение к информационно-коммуникационным технологиям.

Воспитательные:

- воспитать чувство коллективизма, уважение к своему и чужому труду;
- воспитать настойчивость в достижении поставленной цели;
- научить правилам поведения в социуме, ответственно подходить к вопросам дисциплины;
- научить правильно и рационально организовывать свой досуг;

- воспитать культуру безопасного труда при работе за ноутбуком;
- способствовать профессиональной ориентации учащихся и выбору пути дальнейшего образования.

1.3 Планируемые результаты

Личностные планируемые результаты:

- проявление интереса к технике, конструированию и робототехнике как области творческой и познавательной деятельности;
- осознание значения коллективного труда, проявляют уважение к результатам собственной и чужой работы;
- соблюдение правил безопасного труда при работе с оборудованием и компьютером;
- ответственное отношение к порученному делу, проявляют настойчивость в достижении цели;
- демонстрация готовности к саморазвитию, проявляют инициативу и интерес к техническому творчеству;
- ориентирование на ценности сотрудничества, ответственности и взаимопомощи;
- формирование положительного отношения к использованию современных технологий и ИКТ;
- проявление интереса к возможностям профессионального самоопределения в сфере инженерии и робототехники.

Метапредметные планируемые результаты:

- умение ставить цели деятельности, планировать этапы выполнения задания, определять последовательность действий;
- осуществление поиска, анализа и обобщения информации из различных источников (в том числе цифровых);
- применение логических операций (анализ, сравнение, классификацию) при решении учебных и проектных задач;
- умение работать в команде, распределять обязанности, договариваться и представлять коллективный результат;
- развитие умения аргументировать свою точку зрения и объяснять ход своих действий;
- использование элементов алгоритмического и системного мышления при решении задач проектирования;
- демонстрация способности к самоконтролю, самооценке и коррекции своей деятельности;
- планирование и оценка результатов проектной и творческой работы.

Предметные планируемые результаты:

- знание основных видов деталей конструктора WeDo 2.0, их назначение и способы соединения;
- владение приемами сборки и разбора моделей, умеют читать и выполнять инструкции и схемы;
- понимание принципов работы простейших механизмов (рычаг, шестерня, ось, ремень и др.);
- способность создавать модели по образцу, схеме или собственному замыслу;
- умение программировать модели с использованием программной среды WeDo 2.0;
- использование компьютера для управления собранной моделью, создание простейших алгоритмов действий;
- демонстрация умения применять знания по физике, информатике и математике при решении практических задач;
- способность представлять и защищать результаты своей проектной деятельности (модель, презентация, демонстрация).

1.4 Содержание общеразвивающей программы

Учебный план

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. «Первые шаги». Знакомство с программой «LEGO Education WeDo 2.0»	8	2	6	Опрос Педагогическое наблюдение
2.	Раздел 2. Проекты с пошаговыми инструкциями	16	4	12	Опрос Педагогическое наблюдение
3.	Раздел 3. «Проекты с открытым решением»	24	4	20	Опрос Педагогическое наблюдение
4.	Раздел 4. «Простые механизмы»	16	2	14	Опрос Педагогическое наблюдение
5.	Раздел 5. Подведение итогов работы за год	4	1	3	Решение тестовых заданий Анализ презентации итоговых работ
Итого		68	13	55	

Содержание учебного плана

Раздел 1. «Первые шаги». Знакомство с программой «LEGO Education WeDo 2.0»

Тема 1.1. Введение в образовательную программу. Инструктаж по технике безопасности.

Теория: Введение в программу. Правила внутреннего распорядка. Расписание занятий. Права и обязанности учащихся. Правила пожарной безопасности. Инструктаж по технике безопасности. План работы на год.

Тема 1.2. Знакомство с набором и программой LEGO Education WeDo 2.0.

Теория: Состав набора, сортировка элементов. Обзор проектов с пошаговыми инструкциями и проектов с открытым решением.

Тема 1.3. Создание и программирование научного вездехода Майло.

Теория: При помощи данного вездехода ученые и инженеры могут исследовать места, недоступные для человека. Просмотр видеоролика. Групповое обсуждение: что учёные и инженеры делают, когда не могут попасть в то место, которое хотят исследовать?

Практика: Согласно предоставленным инструкциям по сборке построить научный вездеход Майло. Подключить мотор к СмартХабу и СмартХаб к устройству. Запрограммировать модель, используя образец программы. Провести собственный эксперимент и изменить параметры программы (например, добавить звук, запустить мотор в обоих направлениях, останавливать и переключать на разные скорости, а также активировать на определенное время (указанное в секундах)). Самостоятельно изучить новые программные блоки. Описать, как научные вездеходы могут помочь человеку. Ознакомиться с инструментами документирования. Сделать групповой снимок вместе со своей моделью.

Тема 1.4. Датчик перемещения Майло. Датчик наклона Майло.

Теория: Знакомство с возможностями использования датчика перемещения для обнаружения особого экземпляра растений. Просмотр видеоролика. Групповое обсуждение: Почему научные инструменты важны для задачи, выполняемой учеными? Использование датчика наклона для того, чтобы помочь Майло отправить сообщение на базу. Коллективное обсуждение: Почему обмен данными между вездеходом и базой имеет важное значение? Какими способами можно обмениваться данными с вездеходами?

Практика: Собрать образец растения на круглой пластине LEGO. Используя предоставленные инструкции по сборке, построить руку с датчиком перемещения. Запрограммировать вездеход двигаться вперед до тех пор, пока он не обнаружит образец растения до остановки и подачи звукового сигнала. Записать видео своей работы. Попрактиковаться в обращении с камерой и записи роликов. На основе предоставленных инструкций по сборке построить устройство, используя датчик наклона, который может отправить сообщение на базу (написать сообщение). Стока программы будет запускать два действия в зависимости от угла, обнаруженного датчиком наклона: при наклоне вниз загорается красный светодиодный индикатор; (поменять цвет светодиодного индикатора) и при наклоне вверх на устройстве появляется текстовое сообщение; (поменять текст сообщения). Сделать снимок экрана итоговой программы.

Тема 1.5. Научный вездеход Майло совместная работа.

Теория: Групповое обсуждение: Вездеход нашел образец растения, и пора нести его обратно. Но что делать, если образец слишком тяжёлый? Сможете ли он работать совместно с другим вездеходом, чтобы вместе переместить образец?

Практика: Объединить группы в пары. Построить транспортное устройство, физически соединяющее два вездехода. Создать собственные строки программы, чтобы они могли перемещать образец из точки А в точку Б. Когда все будут готовы, осторожно переместить образец растения. Рассказать о своих выводах: Почему совместная работа важна для решения задачи? Привести пример успешного общения групп.

Раздел 2. Проекты с пошаговыми инструкциями.

Тема 2.1. Тяга.

Теория: Исследование результата действия уравновешенных и неуравновешенных сил на движение объекта. Просмотр видеоролика. Коллективное обсуждение: Какими способами можно привести объект в движение? Что такое трение? По какой поверхности легче тянуть предмет: по обычной или скользкой? Что произойдет, если сила тяги в одном направлении больше, чем в другом?. Собрать ответы вместе с текстом или фотографиями в инструменте документирования.

Практика: Согласно инструкции по сборке построить робота-тягача, который будет тянуть некоторые объекты, помещённые в его корзину. Исследование сил тяги провести на различных типах поверхностей (скользкой, шершавой и др.). Запрограммировать робота для перетаскивания. Изменить параметры программы, чтобы полностью понять ее действие. Провести исследование сил тяги, добавляя сначала небольшие, а затем тяжелые предметы в корзину, пока устройство не остановится. Используя то же количество кубиков, установить на модель большие шины и проверить, что произойдет. Найти самый тяжелый объект, который может тянуть модель, когда она оснащена шинами.. Объединить группы в пары по две. Соединить роботов задними частями друг к другу цепью LEGO. Поместить в корзины равный груз. По сигналу запустить моторы, чтобы роботы тянули в противоположные стороны. Кто сильнее? Задокументировать свой проект различными способами. Представить результат своих исследований. Проанализировать свои проекты с точки зрения реальных жизненных ситуаций, в которых они наблюдали уравновешенные и

неуравновешенные силы; Обсудить связь между их выводами и этими конкретными ситуациями.

Тема 2.2. Скорость.

Теория: Изучение факторов, которые могут увеличить скорость автомобиля, чтобы помочь в прогнозировании его дальнейшего движения. Просмотр вступительного ролика, Основные термины. Обсуждение: какие улучшения нужно сделать чтобы заставить автомобили ездить быстрее. Взаимосвязи между размером колеса и временем, необходимым для преодоления определенного расстояния. Конфигурации шкива и его влиянии на скорость автомобиля. Как можно измерить скорость объекта? Документирование своих идей ответов на вопросы Макса и Маши.

Практика: Собрать модель на основе предоставленных инструкций по сборке.. Запрограммировать модель, используя образец программы. Проверить различные сочетания, которые позволяют автомобилю ехать быстрее. Задокументировать результаты каждого испытания, поделиться своими замечаниями. Спрогнозировать картину при увеличении расстояния в 2 раза. Представить свою модель.

Тема 2.3. Прочность конструкции.

Теория: Исследование характеристик здания, которые повышают его устойчивость к землетрясению, используя симулятор землетрясений, сконструированный из кубиков LEGO. Просмотр вступительного ролика. Основные термины. Групповое обсуждение: Что вызывает землетрясения и какую опасность они создают? Как ученые оценивают силу землетрясений? Какие элементы могут влиять на устойчивость зданий во время землетрясений? Документирование своих идей ответов на вопросы Макса и Маши.

Практика: Построить симулятор землетрясений и три здания по представленный инструкциям по сборке. Запрограммировать модель, используя образец программы. Изучить работу программы. Изменить параметры (высота здания, ширина основания) и выполнить дальнейшие испытания. Объяснить, что происходит с симулятором землетрясений и какие выводы можно сделать из результатов испытаний. Задокументировать этапы испытаний.

Тема 2.4. Метаморфозы лягушки.

Теория: Моделирование метаморфоза лягушки на разных стадиях от рождения до взрослой особи. Просмотр вступительного ролика. Основные термины. Групповое обсуждение: Какие физические особенности меняются по

мере того, как лягушка растёт от головастика до взрослой особи? Какая связь между изменениями физических характеристик лягушки и средой её обитания?

Практика: Построить модель головастика. Задокументировать. Создать модель лягушонка, следуя инструкциям по сборке. Запрограммировать. Задокументировать изменения. Создать собственную модель взрослой лягушки. Воссоздать поведение взрослой лягушки. Задокументировать разными способами.

Тема 2.5. Растения и опылители.

Теория: Моделирование взаимосвязи между опылителем и цветком на этапе размножения. Просмотр вступительного ролика. Основные термины. Групповое обсуждение: Из чего состоит цветок? Какими способами животные помогают растениям размножаться? Как называются эти процессы?

Практика: Построить модель опыления, используя инструкции по сборке. Запрограммировать пчелу и цветок. Создать новый цветок и нового опылителя. Запрограммировать новый сценарий. Задокументировать каждый этап процесса опыления. Сравнить эти изображения с реальными. Записать видео, описывающее как животные, помогают растениям размножаться.

Тема 2.6. Защита от наводнения.

Теория: Разработка автоматического паводкового шлюза для управления уровнем воды в зависимости от количества выпадения осадков. Просмотр вступительного ролика. Основные термины. Групповое обсуждение: Описать уровни осадков для каждого сезона в вашем регионе, используя столбчатую диаграмму. Как осадки влияют на уровень воды в реке? Перечислить способы предотвращения наводнений. Представить себе устройство, которое может предотвратить наводнение.

Практика: Построить паводковый шлюз, следуя инструкциям по сборке. Запрограммировать модель для открывания и закрывания паводкового шлюза. Автоматизировать паводковый шлюз: добавить рукоятку с датчиком наклона для управления шлюзом; добавить датчик перемещения для обнаружения повышения уровня воды; добавить датчик звука для активации аварийного протокола. Задокументировать каждую созданную версию.

Тема 2.7. Спасательный десант.

Теория: Моделирование устройства для организации спасательной операции после опасного погодного явления. Просмотр вступительного ролика. Основные термины. Групповое обсуждение: Опасные погодные явления какого типа происходят в вашем и других регионах? Как опасные погодные явления влияют на

животных или людей? Описать различные способы использования вертолёта во время опасного погодного явления.

. Практика: Построить спасательный вертолет, следуя инструкциям по сборке. Запрограммировать вертолет для перемещения вверх и вниз по тросу. На основе . этой модели спроектировать собственное устройство для десантирования или . спасения: построить устройство для перемещения животного, подвергшегося опасности; построить устройство для сброса материалов или помощи людям; построить устройство для сброса воды при тушении пожара. Задокументировать каждую созданную версию.

Тема 2.8. Сортировка отходов.

Теория: Разработка устройства, использующего физические свойства объектов, включая форму и размер, для их сортировки. Просмотр вступительного ролика. Основные термины. Групповое обсуждение: Что такое переработка? Как перерабатываемые материалы сортируют в вашем регионе? Представить устройство, которое может сортировать мусор в соответствии с его формой..

Практика: Собрать машину для сортировки перерабатываемых объектов по инструкциям по сборке для создания таких машин и объектов. Запрограммировать кузов грузовика. Отрегулировать уровень мощности двигателя. Внести изменения в конструкцию грузовика для сортировки коробок. Использовать датчик перемещения :для сортировки. Отсортировать коробки вне грузовика (собрать новое устройство в дополнение или вместо грузовика). Задокументировать каждую созданную версию. Объяснить наиболее успешное решение. Сравнить свои проекты друг с другом.

Раздел 3. Проекты с открытым решением.

Тема 3.1. Хищник и жертва.

Теория: Моделирование презентации LEGO для описания поведения хищников и их жертв. Изучить развивающиеся отношения между различными видами хищников и их жертв..

Практика: Создать модель хищника или жертвы для описания отношений между ними. Изучить библиотеку проектирования, чтобы выбрать для образца подходящую модель. Поэкспериментировать и создать собственные решения, изменяя базовую модель, которую считают подходящей для своих целей. . Предлагаемые модели библиотеки: ходьба, захват, толчок. Работа в парах. Одна .

команда моделирует хищника, а другая жертву. Представить свои модели, объяснив, как они выразили отношения между двумя видами.

Тема 3.2. Язык животных.

Теория: Моделирование репрезентации LEGO для различных способов общения в мире животных. Что такое биолюминесценция? Для чего биолюминесцентные существа используют способность светиться? С помощью чего общаются другие животные? Изучить различные виды социального взаимодействия, чтобы определить, как эти виды общения помогают животным в выживании, поиске партнёров и размножении.

Практика: Создать модель существ и проиллюстрировать их способ общения. Модель должна отображать один конкретный тип социального взаимодействия, например, свечение, звук или движение. Изучить библиотеку проектирования, чтобы выбрать нужную модель. Поэкспериментировать и создать собственные решения, изменяя базовую модель, подходящую для выбранных целей. Предлагаемые модели библиотеки: наклон, ходьба, колебания. Представить свои модели, объяснив, как они демонстрируют способ общения.

Тема 3.3. Экстремальная среда обитания.

Теория: Влияние среды обитания на выживание некоторых видов. Как среда обитания, климат, питание, укрытие и доступные ресурсы способствуют выживанию вида. Изучить хищников и травоядных. Как развивались некоторые виды, чтобы дожить до современности. Рассмотреть модель летающего динозавра, который гнездился в верхушках деревьев, чтобы защитить свои яйца или крокодила, чтобы показать, как он использует своё тело, хвост и челюсти в водной среде обитания. Можно рассмотреть экстремальные среды обитания или даже вымышленные, если учащиеся смогут связать среду обитания и созданное ими животное.

Практика: Создать модель животного и среды обитания, чтобы показать, как животное приспособилось к окружающим условиям. Из библиотеки проектирования выбрать подходящий прототип. Поэкспериментировать и создать собственные решения, изменяя базовую модель. Предлагаемые модели библиотеки: рычаг, изгиб, катушка. Представить свои модели, наглядно объясняя влияние среды обитания на животное.

Тема 3.4. Исследование космоса.

Теория: Проектирование прототипа робота-вездехода, который идеально подошел бы для исследования далеких планет. Что такое роботвездеход? Для чего

он нужен и что он может делать? Изучить роботывездеходы и множество их интересных функций и возможностей. Смоделировать различные функции для своего прототипа робота-вездехода. .

Практика: Спроектировать, сконструировать и протестировать робот-вездеход, который может выполнить одну из следующих миссий на другой планете: экспедиция в кратер и выход из него; сбор образцов породы; бурение скважины в грунте. Из библиотеки проектирования выбрать подходящий прототип. Поэкспериментировать и создать собственные решения, изменяя базовую модель. Предлагаемые модели библиотеки: езда, захват, трап. Представить свои модели, объяснив, как разработали и протестирували робот-вездеход, чтобы завершить серию исследовательских задач по изучению планеты.

Тема 3.5. Предупреждение об опасности.

Теория: Разработка прототипа сигнального устройства для предупреждения людей и сокращения последствий урагана. Что такое метеорологические центры? Для чего они нужны? Какое бывает оборудование и системы оповещения?

Практика: Спроектировать, собрать и протестировать устройства оповещения об ураганах, ливнях, пожарах, землетрясениях и других стихийных бедствиях. Изучить библиотеку проектирования, чтобы выбрать для образца подходящую . модель. Поэкспериментировать и создать собственные решения, изменяя базовую модель. Предлагаемые модели библиотеки: вращение, поворот, движение. . Представить свои модели, объяснив, как они разработали и протестирували систему оповещения об опасных явлениях.

Тема 3.6. Очистка океана.

Теория: Разработка прототипа устройства, которое может помочь очистить океан от пластиковых отходов. Миллионы тонн пластмассы попали в океаны за последние десятилетия. Очень важно очистить океаны от полиэтиленовых пакетов, бутылок, контейнеров и другого мусора, который ставит под угрозу существование морских животных, рыб и среды их обитания. Учащимся необходимо изучить технологии сбора и транспортные средства, которые в настоящее время существуют для очистки океанов от пластиковых отходов.

Практика: Проектирование и сбор транспортного средства или устройства для сбора пластиковых отходов. Модель должна в идеале быть в состоянии собирать . пластик определённого типа. Изучить библиотеку проектирования, чтобы выбрать для образца подходящую модель. Поэкспериментировать и создать собственные решения, изменяя базовую модель. Предлагаемые модели

библиотеки: катушка, трал, захват. Представить свои модели, объяснив, как они разработали прототип для сбора пластика определённого типа.

Тема 3.7. Мост для животных.

Теория: Разработка прототипа, который позволит представителям исчезающих видов безопасно пересекать дорогу или другую опасную область. Мосты для животных – это структуры, которые позволяют животным безопасно пересекать созданные человеком преграды. Мосты для животных включают подземные переходы, тоннели и виадуки. В экстремальных или сложных случаях используют спасательные средства. Учащимся необходимо изучить существующие мосты для животных, особенно местные примеры, такие как подземные переходы и скотопрогоны.

Практика: Проектирование и постройка моста для выбранного животного. Можно также построить дорогу или опасное место, для безопасного пересечения которых предназначен мост. Изучить библиотеку проектирования, чтобы выбрать для образца подходящую модель. Поэкспериментировать и создать собственные решения, изменяя базовую модель. Предлагаемые модели из библиотеки проектирования: вращение, поворот, изгиб. Представить свои модели, объяснив, как был разработан прототип, который позволит выбранному дикому животному безопасно пересечь дорогу.

Тема 3.8. Перемещение предметов.

Теория: Разработка прототипа устройства, которое может перемещать определенные объекты безопасно и эффективно. Моторизованный автопогрузчик с вилочным захватом используется для подъёма и перемещения тяжёлых материалов на небольшие расстояния. Он был изобретён в начале XX века, но распространение получил после Второй мировой войны. Погрузчики стали важной частью складских и производственных операций. Учащимся необходимо изучить конструкции погрузчиков и другие способы перемещения объектов и пронаблюдать, как эти устройства поднимают и перемещают материалы, а также и способ перемещения объектов, например, укладка их на поддонах или в контейнерах.

Практика: Проектирование и сборка транспортного средства или устройства для подъёма, перемещения и (или) упаковки заранее определённого набора объектов. Изучить библиотеку проектирования, чтобы выбрать для образца подходящую модель. Поэкспериментировать и создать собственные решения, изменяя базовую модель. Предлагаемые модели из библиотеки проектирования:

рулевой механизм, захват, движение. Представить свои модели, объяснив, каким образом они разработали транспортное средство для перемещения объектов.

Раздел 4. Простые механизмы.

Тема 4.1. Простые механизмы.

Теория: Общие сведения. Основные понятия. Что такое простые механизмы. Где их используют и зачем. Понимание принципов работы простых механизмов (принципиальные модели, для чего они нужны).

Практика: Построение принципиальных моделей простых механизмов. Испытать модель и выполнить наблюдения. Выполнение основного задания на уменьшение, увеличение скорости, зацепление под углом: Построить карусель, Выполнение творческого задания: Построение тележки с попкорном. Заполнение рабочих листов..

Тема 4.2. Колеса и оси.

Теория: Общие сведения. Основные понятия. Для чего используются.

Зубчатые колеса (прямозубые, коронные, ведомые, ведущие). Для чего используются зубчатые колеса.

Практика: Построение принципиальных моделей: Колеса и оси. Выполнение основного задания: Машина. Выполнение творческого задания: Тачка.

Тема 4.3. Рычаги.

Теория: Общие сведения. Основные понятия. Что такое рычаги. Где и для чего используются.

Практика: Построение принципиальных моделей: Рычаги. Выполнение основного задания: Катапульта. Выполнение творческого задания: Железнодорожный переезд со шлагбаумом.

Тема 4.4. Шкивы.

Теория: Общие сведения. Основные понятия. Что такое шкивы. Для чего используются и где применяются.

Практика: Построение принципиальных моделей: Шкивы. Выполнение основного задания: . Сумасшедшие полы. Выполнение творческого задания: Подъёмный кран.

Раздел 5. Подведение итогов работы за год

Тема 5.1. Изготовление моделей для участия в конкурсах и соревнованиях.

Теория: Термины и понятия, используемые при проведении конкурсов, соревнований. Виды конкурсных мероприятий. Правила подготовки моделей к конкурсным мероприятиям.

Практика: Участие в конкурсах и соревнованиях.

Тема 5.2. Итоговое занятие.

Теория: Подведение итогов работы. Перспективы работы в следующем году.

Практика: Решение итоговых тестовых заданий. Организация выставки работ.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Основные характеристики образовательного процесса	
Количество учебных недель	34
Количество учебных дней	34
Количество часов в неделю	2
Количество часов	68
Недель в 1 полугодии	16
Недель во 2 полугодии	18
Начало занятий	01.09.2025
Каникулы	Осенние: 01.11-09.11.2025; Зимние: 31.12.2025-11.01.2026; Весенние: 21.03-29.03.2026
Выходные дни	Согласно календарю
Окончание учебного года	26.05.2026

2.2 Условия организации обще развивающей программы

Ресурсное обеспечение

Материально-техническое обеспечение программы:

Для реализации образовательной программы используются:

- кабинет для занятий;
- столы и стулья;
- шкафы для дидактических материалов, пособий;
- специальная и научно-популярная литература для педагога и учащихся;
- канцтовары.

Методическое обеспечение:

- ноутбук (по количеству учащихся);
- наборы LEGO WeDo 2.0 (по количеству учащихся);
- мультимедийный проектор;
- тематические видеоматериалы по программе;
- оргтехника;
- выход в сеть Internet.

2.3 Формы аттестации и оценочные материалы

Фонд оценочных средств:

Фонд оценочных средств включает совокупность диагностических, практических и аналитических процедур, направленных на выявление динамики развития знаний, умений и навыков учащихся.

Оценивание носит дифференцированный характер и учитывает:

- активность и инициативу на занятиях;
- качество выполнения практических заданий;
- уровень освоения теоретического материала;
- индивидуальные и коллективные достижения в проектной деятельности;
- участие в конкурсах, выставках, соревнованиях.

В течение года проводится:

- **входной контроль** – для выявления исходного уровня подготовки;
- **текущий контроль** – для отслеживания динамики развития;
- **итоговый контроль** – для подведения итогов освоения программы.

Перечень контрольно-измерительных материалов:

- **Практические задания** — сборка и программирование моделей различного уровня сложности по инструкции и по замыслу.
- **Тестовые задания** — для проверки понимания принципов работы механизмов и программирования.
- **Презентации проектов** — защита индивидуальных или коллективных работ.
- **Оценочные листы** — для фиксации достижений на выставках, конкурсах и соревнованиях.

Критерии оценивания:

Оценка результатов деятельности учащихся осуществляется по следующим критериям:

1. Познавательные и предметные результаты:

- понимает назначение и принцип работы механизмов;
- умеет собирать модель по схеме, инструкции, собственному замыслу;
- правильно использует программное обеспечение LEGO WeDo 2.0;
- демонстрирует применение знаний из других предметов (физика, информатика, математика).

2. Практические умения и навыки:

- аккуратность и точность сборки;
- рациональное использование времени и материалов;
- соблюдение правил безопасности труда;
- способность решать конструктивные и технические задачи.

3. Личностные и метапредметные результаты:

- проявляет интерес, инициативу, настойчивость;

- умеет работать в команде, слушать и предлагать идеи;
- самостоятельно планирует и организует свою деятельность;
- демонстрирует ответственность за результат.

Уровни освоения:

Высокий – обучающийся проявляет самостоятельность, предлагает оригинальные решения, демонстрирует устойчивый интерес.

Средний – выполняет задания по образцу, применяет полученные знания в типовых ситуациях.

Базовый – выполняет задания с помощью педагога, демонстрирует понимание основных понятий.

Формы итоговой аттестации:

- **Самостоятельная практическая работа** – сборка и программирование модели с демонстрацией её работы;
- **Тестирование** – проверка знаний основных понятий, принципов работы механизмов и программного обеспечения;
- **Презентация проекта или участие в итоговой выставке** – защита индивидуальной или групповой работы, представляющей творческий результат;
- **Педагогическое наблюдение** – оценка проявленных личностных и коммуникативных качеств в процессе защиты работы.

Результат итоговой аттестации:

Обучающийся считается успешно освоившим программу, если он демонстрирует сформированные знания о конструкторах LEGO WeDo 2.0, умеет собирать и программировать модели, проявляет интерес к техническому творчеству, способен работать самостоятельно и в группе.

2.4 Список литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 2012. – № 53 (ч. I). – Ст. 7598.
2. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 1998. – № 31. – Ст. 3802.
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления

образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

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

6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"».

7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.

8. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р.

9. Приказ 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».

10. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ).

11. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ).

12. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ;

13. Бейкташ Дж. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих. – М.: Лаборатория знаний, 2018;

14. Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход: учеб. пособие. – М.: ДМК Пресс, 2016;

15. Вильямс Д. Программируемый робот, управляемый с КПК. – М.: НТПресс, 2018;

16. Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: Реализация современных направлений в дополнительном образовании: метод. реком. для педагогов. – СПб.: КАРО, 2017;

17. Давыдкин М.Н. Механотроника и робототехника LEGO. От идеи до проекта: метод. указания. – М.: Изд. дом НИТУ «МИСиС», 2019;

18. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ;

19. Кмец П. Удивительный LEGO Technic: Автомобили, роботы и другие замечательные проекты! – М.: Эксмо, 2019;

20. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА – ПРЕСС», 2001;
21. Корягин А. Образовательная робототехника LEGO WeDo. – М.: ДМКПресс, 2018;
22. Кукушин В.С. Дидактика: Учебное пособие. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростовн/Д: Издательский центр «МарТ», 2003;
23. Лифанова О.А. Конструируем роботов на LEGO Education WeDo 2.0. Рободинопарк – М.: Лаборатория знаний, 2019;
24. Угринович Н. Информатика и информационные технологии. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006;
25. Филиппов С.А. Уроки робототехники: учеб. пособие. – М.: Лаборатория знаний, 2018.