

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ»
Г. ЮЖНОУРАЛЬСК

ПРИНЯТО:

на заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
протокол № 135 от 15 июня 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

на заседании методического совета IT-
куб г.Южноуральск - филиал ГБУ ДО
«ДЮТТ Челябинской области»
протокол № ____ от ____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ
Челябинской области»
В.Н. Халамов
Приказ № 350 «28» июня 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА

«Механика и робототехника»

Направленность: техническая

Срок освоения программы: 2 года /144 часа/

Уровень освоения программы: стартовый, базовый

Возрастная категория обучающихся: 6-10 лет

Автор-составитель:
Андреев Николай Викторович,
педагог дополнительного образования

г. Южноуральск
2023



СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ3

1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Сведения о программе	5
1.3 Цель и задачи программы	6
1.4 Содержание программы	6
<i>1 год обучения</i>	6
<i>2 год обучения</i>	8
1.5 Учебный план	9
<i>1 год обучения</i>	9
<i>2 год обучения</i>	10
1.6 Планируемые результаты.....	11

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ..... 13

2.1 Календарный учебный график	13
2.3 Формы аттестации обучающихся	14
2.4 Оценочные материалы	14
2.5 Методические материалы	15
2.6 Воспитательный компонент	16
2.7 Информационные ресурсы и литература	17

ПРИЛОЖЕНИЕ..... 19

Приложение 1	19
Приложение 2	21
Приложение 3	23
Приложение 4	24
Приложение 5	25

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Механика и робототехника**» относится к **технической направленности**, предметом изучения которой является конструирование и программирование роботов посредством конструктора Lego Wedo 2.0 и Lego технология и основы механики.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами, которые регулируют деятельность педагога дополнительного образования:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- Концепция развития дополнительного образования детей /Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г.№ 678-р/;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467"Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей" (с изменениями);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09–3242/;
- Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. "Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022–2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года"
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09–1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
- Постановление 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»;
- Практические рекомендации о реализации образовательных программ с использованием дистанционных технологий /Письмо Мин. Просвещения от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03/;
- Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» на 2018–2025 годы. / Постановление Правительства ЧО от 28.12.2017 г. № 732 – П/;
- Локально-нормативные акты ГБОУ ДО ДЮТТ Челябинской области.

Актуальность программы продиктована тем, что робототехника — это одно из самых перспективных образовательных направлений. Робототехника представляет обучающимся технологии века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

В основу программы заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения. Содержание учебных модулей направлено на детальное изучение конструирования и программирования роботов, реализацию межпредметных связей, организацию проектной деятельности обучающихся.

Программа составлена в виде двух модулей (Модуль 1 «Конструирование» и Модуль 2 «Технология и основы механики»), позволяющих получить обучающимся необходимый объём знаний вне зависимости от уровня подготовки.

Стартовый уровень предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы. Программа является хорошей базой для перехода на более сложные программы обучения.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, она разработана с учетом современных образовательных технологий, которые отражаются в:

- принципах обучения (индивидуальность, доступность, преемственность, результативность);
- формах и методах обучения (активные методы дистанционного обучения, дифференцированное обучение, занятия, конкурсы, соревнования, экскурсии;
- методах контроля и управления образовательным процессом (тестирование, анализ результатов конкурсов, соревнований);
- средствах обучения.

Обучение даёт возможность на практике усвоить основные принципы робототехники, а также позволяет развивать у детей навыки работы в команде, системное и логическое мышление, креативность.

Отличительные особенности программы заключаются в том, что в программе учитываются возрастные и индивидуальные особенности каждого ребенка. Обучение по программе предполагает профессиональную направленность. Применяются современные электронные средства обучения. Обучающиеся, практически с нуля, избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, знакомятся с основами робототехники и программирования микроконтроллеров для роботов, постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания. Уже на начальной стадии приобщения к процессу инженерного творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым инструкциям и схемам), обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний. Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для обучающихся (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

Адресат программы – программа предназначена для детей в возрасте 6–10 лет, проявляющих интерес к устройству машин, механизмов, конструированию простейших технических и электронных самоделок. На обучение принимаются все желающие, без предварительной подготовки, по заявлению родителей или лиц, их заменяющих. Набор в объединение производится по желанию обучающихся и их родителей.

Младшие школьники отличаются подвижностью, любознательностью, большой активностью и непоседливостью. Они не могут долго задерживать внимание на каком-либо предмете, мысли, поэтому время их занятий одним видом деятельности должно быть коротким. Ребята не воспринимают длинные рассуждения, чтение нотаций – они просто очень быстро переключаются и перестают слышать, вникать в то, что говорит взрослый. Дети этого возраста любят играть, причем игровой сюжет они воспринимают очень серьезно, отождествляя себя с выдуманным героем, переживая искренне все события игрового действия. Опыт коллективной деятельности у младших школьников невелик, стремление к самостоятельности не подкрепляется нужными умениями. В работе с детьми младшего школьного возраста взрослому необходимо быть и инициатором (придумывать все), и организатором, и руководителем (раздавать поручения и контролировать их выполнение), и исполнителем, и их помощником. Но при всем этом необходимо помнить о стремлении детей

к самостоятельности. Их всему надо учить, поменьше ругать, побольше хвалить при всех. Детям именно этого возраста больше, чем кому-либо, необходимо чувствовать себя нужными и защищенными.

Форма обучения – очная, с возможностью применения дистанционных технологий.

Срок реализации и объем программы определяется содержанием программы и составляет 2 года (144 академических часа) /1 год обучения – 72 часа; 2 год обучения – 72 часа/.

Режим занятий: 2 академических часа в неделю. 1 раз – 2 часа (академический час – 45 мин.) Через каждые 45 минут - перерыв на 15 минут.

Количество обучающихся в группе 12 человек.

Уровень освоения программы:

- 1 год обучения – стартовый;
- 2 год обучения - базовый.

1.2 Сведения о программе

Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Механика и робототехника»
Возраст обучающихся	6-10 лет
Длительность программы (в часах)	144 часа /1 год обучения – 72 часа; 2 год обучения – 72 часа/
Количество занятий в неделю	2 академических часа в неделю, 1 занятие в неделю (академический час – 45 мин.)
Цель, задачи	Целью программы является формирование у детей младшего школьного возраста интереса к изучению робототехники посредством конструирования и программирования роботов из конструктора LEGO. Задачи направлены на достижение цели, и включают в себя обучающие, развивающие, воспитательные
Краткое описание программы	Программа «Робо-лаборатория (навыки начального технического конструирования)» имеет техническую направленность и стартовый уровень обучения. Программа составлена в виде двух модулей: - модуль 1 Введение в легоконструирование; - модуль 2 Простые механизмы. Обучающиеся начинают работать с ЛЕГО-наборами: первые конструкции, первые механизмы. Конструкторы эти достаточно простые, но уже предполагают ознакомление обучающихся с механизмами, которые встречаются в повседневной жизни, и в дальнейшем, будут изучаться на уроках физики и технологии. Работа проходит в группах по 2 человека. При построении модели затрагивается множество вопросов из разных областей знания – от теории механики до психологии.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Программа предназначена для всех желающих детей, без особых требований
Результат освоения	Обучающиеся научатся конструировать роботов различной сложности, программировать их, а также презентовать. Узнают о различных профессиях в сфере робототехники, научатся работать в команде, научатся аккуратности и будут следовать здоровому образу жизни.

Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	Линейка соревнований ИКАР; «РобоАрт»; «ЛЕГО-КРОШКА» и другие областные, региональные и всероссийские соревнования
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	LEGO 9686 Набор технология и физика, LEGO 9688 Образовательное решение Возобновляемые источники энергии, LEGO 9641 Набор Пневматика, батарейный блок с батарейками, большой LEGO-мотор, дополнительный кабель тип 1, дополнительный кабель тип 2, учебный робот для обучения программированию, ноутбук, моноблочное интерактивное устройство, флипчарт магнитно-маркерный на треноге, сетевой фильтр, батарейка алкалиновая АА.
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	В программе учитываются возрастные и индивидуальные особенности каждого ребенка. Применяются современные электронные средства обучения.

1.3 Цель и задачи программы

Целью программы является формирование у детей младшего школьного возраста интереса к изучению робототехники посредством конструирования и программирования роботов из конструктора Lego.

Задачи:

Обучающие:

- научить собирать модели через сборку различных роботов по инструкции, по замыслу;
- научить программировать модели программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- научить тестировать модели роботов и оценивать их работу.

Развивающие:

- развивать интерес к техническому творчеству, к профессиям, связанным с робототехникой

Воспитательные:

- воспитывать уважение к окружающим, бережное отношение к труду других людей;
- воспитывать трудолюбие, ответственность, организованность, аккуратность.

1.4 Содержание программы

1 год обучения

Введение в программу «Механика и робототехника»

Теоретическая часть: Краткая история развития, а также применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в учреждении.

Практическая часть: Игра на командообразование.

Модуль 1. «Конструирование»

Тема 1. Составные части конструктора Lego Wedo 2.0.

Теоретическая часть: Название деталей Lego Wedo 2.0, цвет элементов их формы. Мотор и оси.

Практическая часть: Сборка простейшей модели из деталей Lego на тему заданную тему.

Тема 2. Сборка и программирование моделей «Улитка»

Теоретическая часть: знакомство с программой Lego Wedo 2.0, изучение способов программирования.

Практическая часть: сборка и программирование моделей «Улитка» с использованием инструкций.

Тема 3. Сборка и программирование моделей «Спутник»

Теоретическая часть: знакомство с программой Lego Wedo 2.0, изучение способов программирования.

Практическая часть: сборка и программирование моделей «Спутник» с использованием инструкций.

Тема 4. Датчики. Сборка и программирование модели «Робот-шпион».

Теоретическая часть: использование датчиков в робототехнике, виды датчиков в конструкторе Wedo 2.0.

Практическая часть: сборка и программирование модели «Робот-шпион» с использованием инструкции.

Тема 5. Сборка и программирование модели «Научный вездеход Майло».

Теоретическая часть: прямолинейное движение робота, ременная передача вращения.

Практическая часть: сборка и программирование моделей «Майло» с использованием инструкций.

Тема 6. Сборка и программирование модели «Робот тягач»

Теоретическая часть: изучение, что такое силы, и как они заставляют предметы перемещаться.

Практическая часть: создание и программирование робота для изучения результатов действия уравновешенных и неуравновешенных сил на движение предметов.

Тема 7. Сборка и программирование модели «Вездеход».

Теоретическая часть: изучение способов смены направления.

Практическая часть: сборка и программирование моделей «Цветок», «Шлюз», «Землетрясение» с использованием инструкций.

Тема 8. Сборка и программирование модели «Рычаг».

Теоретическая часть: преобразование вращения в обратно поступательное движение.

Практическая часть: сборка и программирование моделей «Землетрясение» и «Динозавр».

Тема 9. Сборка и программирование модели «Метаморфоза лягушки»

Теоретическая часть: изучение стадии жизненного цикла лягушки — от рождения до взрослой особи

Практическая часть: создание и запрограммируете модель лягушонка, а затем и взрослой лягушки

Тема 10. Сборка и программирование модели «Вращение».

Теоретическая часть: способы изменения угла вращения с помощью зубчатого колеса.

Практическая часть: сборка и программирование моделей «Подъемный кран».

Тема 11. Сборка и программирование модели «Вертолет».

Теоретическая часть: использование гибких элементов в конструкции.

Практическая часть: сборка и программирование моделей «Вертолет» с лебедкой для подъема и транспортировки грузов.

Тема 12. Сборка и программирование модели «Захват».

Теоретическая часть: перемещение грузов с помощью роботов. Способы захвата объектов.

Практическая часть: сборка и программирование модели «Роботизированная рука»

Тема 13. Сборка и программирование модели «Гусеница».

Теоретическая часть: использование зубчатой рейки в механизмах. Толчок как еще один способ передвижения.

Практическая часть: сборка и программирование модели «Гусеница» для исследование толчкового движения.

Тема 14. Сборка и программирование модели «Снегоочиститель».

Теоретическая часть: изменение направления движения машины. Рулевой механизм.

Практическая часть: сборка и программирование модели «Снегоочиститель»

Тема 15. Сборка и программирование модели «Трал».

Теоретическая часть: способ подключения к двигателю несколько независимых механизмов.

Практическая часть: сборка «уборочно-подметательной машины»

Тема 16. Сборка и программирование модели «Луноход».

Теоретическая часть: Роботы помощники человека. Исследование окружающего мира.

Практическая часть: Сборка и программирование модели «Луноход».

Итоговое занятие

Практическая часть: выставка различных конструкций.

2 год обучения

Модуль 2. «Технология и основы механики»

Тема 1. Простые механизмы

Теоретическая часть: повторение (название деталей Lego 9686, цвет элементов их формы, способы соединения).

Практическая часть: сборка простых механизмов по стандартным инструкциям Lego.

Тема 2. Грузы в механизмах.

Теоретическая часть: использование силы тяжести для работы простых механизмов.

Практическая часть: сборка простых механизмов по инструкции в работе которых используется груз.

Тема 3. Шестеренки в механизмах.

Теоретическая часть: ведущая и ведомая оси. Использование пары шестеренок для передачи вращения с ведущей оси на ведомую.

Практическая часть: сборка простых механизмов из 2 шестерней. Поиск закономерностей во вращении деталей.

Тема 4. Сборка модели «Наковальня».

Теоретическая часть: применение кулачковых механизмов. Зависимость силы удара от высоты подъема груза.

Практическая часть: сборка модели «Наковальня».

Тема 5. Сборка модели «Тягач».

Теоретическая часть: использование зубчатой передачи в машинах. Придаточное число в зубчатой передаче.

Практическая часть: сборка модели «Тягач». Изменение придаточного числа.

Тема 6. Сила ветра.

Теоретическая часть: использование энергии силы тяжести для работы механизма.

Практическая часть: сборка модели «Ветреная мельница».

Тема 7. Сборка модели «Дрегстер».

Теоретическая часть: расчеты количества оборотов на ведущих и ведомых осях

Практическая часть: сборка модели «Дрегстер». Подсчет придаточного отношения зубчатой передачи.

Тема 8. Моховик в механизмах.

Теоретическая часть: сохранение и использование энергии во вращающихся маховиках

Практическая часть: сборка модели «Инерционная машинка». Поиск способа увеличения количества накопленной энергии

Тема 9. Шагающий робот «Муравей».

Теоретическая часть: шагающие роботы. Использование храпового механизма для обеспечения движения только в одном направлении

Практическая часть: сборка модели «муравей».

Тема 10. Сборка модели «Уборщик».

Теоретическая часть: изменение угла и скорости вращения механизма. Передача вращения на расстояние.

Практическая часть: сборка модели «Уборщик».

Тема 11. Измерительные приборы.

Теоретическая часть: типы датчиков, способы измерения больших расстояний.

Практическая часть: подбор приборов для измерения, измерение различных расстояний.

Тема 12. Сборка модели «Собачка».

Теоретическая часть: использование роботов как домашних питомцев.

Практическая часть: Сборка модели «Собачка».

Тема 13. Сборка модели «Часы».

Теоретическая часть: маятниковый механизм.

Практическая часть: сборка модели «Часы». Разметка циферблата.

Тема 14. Сборка модели «Гоночный автомобиль».

Теоретическая часть: устройство коробки передач автомобиля. Переключение передачи

Практическая часть: Сборка модели «Гоночный автомобиль»

Тема 15. Альтернативная энергия.

Теоретическая часть: способы получения энергии в мире. Использование солнечной энергии.

Практическая часть: сборка моделей солнечная электростанция. Электромобиль на солнечной батарее.

Проектная работа, подготовка к соревнованиям

Теоретическая часть: выбор темы индивидуального или группового проекта.

Практическая часть: создание робота по индивидуальному замыслу на основе пройденного материала (создание рабочей группы, проектирование, тестирование, отладка, запуск проекта). Участие в соревнованиях.

Итоговое занятие

Практическая часть: Защита проектов.

1.5 Учебный план

1 год обучения

№ п/п	Название модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в программу «Механика и робототехника»	2	1	1	
2	Модуль 1. «Конструирование»	68	22	46	
2.1	Тема 1. Составные части конструктора Lego Wedo 2.0.	4	2	2	Текущий: Педагогическое наблюдение, практическая работа,
2.2	Тема 2. Сборка и программирование моделей «Улитка»	2	1	1	

2.3	Тема 3. Сборка и программирование моделей «Спутник»	2	1	1	анализ конструкций, беседа	
2.4	Тема 4. Датчики. Сборка и программирование модели «Робот-шпион».	2	1	1		
2.5	Тема 5. Сборка и программирование модели «Научный вездеход Майло»	6	2	4		
2.6	Тема 6. Сборка и программирование модели «Робот тягач»	4	1	3		
2.7	Тема 7. Сборка и программирование модели «Вездеход»	4	1	3		
2.8	Тема 8. Сборка и программирование модели «Рычаг»	6	2	4		
2.9	Тема 9. Сборка и программирование модели «Метаморфоза лягушки»	6	2	4		
2.10	Тема 10. Сборка и программирование модели «Вращение»	4	1	3		
2.11	Тема 11. Сборка и программирование модели «Вертолет»	6	2	4		
2.12	Тема 12. Сборка и программирование модели «Захват»	6	2	4		
2.13	Тема 13. Сборка и программирование модели «Гусеница»	4	1	3		
2.14	Тема 14. Сборка и программирование модели «Снегоочиститель»	4	1	3		
2.15	Тема 15. Сборка и программирование модели «Трал»	4	1	3		
2.16	Тема 16. Сборка и программирование модели «Луноход»	4	1	3		
3	Итоговое занятие	2	-	2		Промежуточный: выставка

2 год обучения

1 № п/п	Название модуля, темы	Количество часов	Формы аттестации/контроля
------------	-----------------------	------------------	---------------------------

		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль 2. «Технология и основы механики»	70	17	53	
1.1	Тема 1. Простые механизмы	4	1	3	Текущий: Педагогическое наблюдение, практическая работа, анализ конструкций, беседа
1.2	Тема 2. Грузы в механизмах	4	1	3	
1.3	Тема 3. Шестеренки в механизмах	4	1	3	
1.4	Тема 4. Сборка модели «Наковальня»	2	0	2	
1.5	Тема 5. Сборка модели «Тягач»	4	1	3	
1.6	Тема 6. Сила ветра	4	1	3	
1.7	Тема 7. Сборка модели «Дрегстер»	4	1	3	
1.8	Тема 8. Моховик в механизмах	4	1	3	
1.9	Тема 9. Шагающий робот «Муравей»	4	1	5	
1.10	Тема 10. Сборка модели «Уборщик»	4	1	3	
1.11	Тема 11. Измерительные приборы.	4	2	4	
1.12	Тема 12. Сборка модели «Собачка»	4	1	5	
1.13	Тема 13. Сборка модели «Часы»	4	1	5	
1.14	Тема 14. Сборка модели «Гоночный автомобиль»	4	2	4	
1.15	Тема 15. Альтернативная энергия	4	2	4	
2	Проектная работа, участие в соревнованиях	14	2	12	Текущий: Педагогическое наблюдение
3	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговый: Защита проектов/ участие в соревнованиях/ практическая работа
Итого		144	39	105	

1.6 Планируемые результаты

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут **знать:**

- названия деталей конструктора Lego;
- принцип управления датчиками и сервомоторами;
- понятия алгоритма и программы;
- простейшие основы механики;
- принципы движения и его механической передачи;
- правила и порядок чтения инструкционных карт;
- требований и соблюдение техники безопасности при работе с конструкторами Lego и компьютером;
- технологическую последовательность изготовления конструкций;

- методы проектной деятельности.

В процессе занятий по программе к окончанию учебного года обучающиеся будут уметь:

- собирать модели, используя инструкцию по сборке;
- программировать роботов;
- демонстрировать работу моделей;
- создавать собственные проекты;
- конструировать своего робота.

По итогам освоения программы, к окончанию учебного года, обучающийся приобретет:

- *Метапредметные результаты:*
 - приобретут новые знания по математическим и физическим законам;
 - сформирован интерес к познанию окружающего мира;
 - приобретут навыки осуществления проектной и презентационной деятельности;
 - будет обогащен словарный запас новыми терминами;
 - будут созданы условия для развития творческого подхода при создании моделей;
 - научатся продуктивно взаимодействовать в паре, в группе, в коллективе на основе взаимопонимания и взаимопомощи.
- *Личностные:*
 - аккуратность;
 - самостоятельность;
 - коммуникабельность;
 - уважение к чужому труду, и мнению других;
 - стремление к здоровому образу жизни.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	36	72	2 часа в неделю, 1 занятие в неделю /академический час – 45 минут/
2 год	36	72	2 часа в неделю, 1 занятие в неделю /академический час – 45 минут/

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Занятия проходят в помещении с оптимальными условиями, отвечающими требованиям СанПиН, на базе Центра цифрового образования детей «IT-куб» г. Южноуральск.

Для реализации учебных занятий используется следующее оборудование и материалы:

Оборудование:

- Базовый набор LEGO® Wedo 2.0
- LEGO 9686 Набор технология и физика;
- LEGO 9688 Образовательное решение Возобновляемые источники энергии;
- LEGO 9641 Набор Пневматика, батарейный блок с батарейками;
- большой LEGO-мотор;
- ноутбук;
- МФУ (принтер, сканер, копир);
- моноблочное интерактивное устройство.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры.

Методическое обеспечение:

- варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО;
- инструкции по настройке оборудования;
- учебная и техническая литература;
- набор цифровых образовательных ресурсов – дидактические материалы, интерактивные тесты, анимационные плакаты;

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется Андреевым Н.В. педагогом дополнительного образования с неоконченным высшим образованием, с повышением квалификации по темам:

«Олимпиадная подготовка к РРО»;

«Использование цифровых инструментов в реализации программ»;

«Формирование STEAM – компетенций у школьников в рамках проектной деятельности в условиях ФГОС»;

«Основы олимпиадной подготовки»;

«Реализация дополнительных общеобразовательных программ технической направленности с использованием оборудования центра цифрового образования «IT-куб»;

2.3 Формы аттестации обучающихся

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде:

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала. Форма проведения: опрос, выполнение практических заданий, соревнование, конкурс, выставка моделей.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года, по изученным темам, для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: зачет, тестирование, практическая работа.

Итоговая аттестация – проводится в конце учебного года и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: защита проекта.

Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог-наставник оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

Индивидуальный (групповой) проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог-наставник, администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального (группового) проекта являются (по мере убывания значимости): качество индивидуального проекта, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

2.4 Оценочные материалы

В процессе занятий результаты промежуточного контроля обучающихся будут отражаться в оценочном листе (Приложение 1). После каждого пройденного раздела преподаватель оценивает:

- работу на занятии, участие в обсуждениях, дискуссиях;
- самостоятельную работу на практических занятиях и внеурочно;
- качество выполнения практических заданий;
- выполнение контрольных заданий и тестов.

Каждый критерий оценивается по бальной системе от 1 до 5, где:

- 1 — работа не выполнена;
- 2 — работа выполнена частично и не соответствует поставленному заданию;
- 3 — работа соответствует поставленному заданию, но выполнена частично;
- 4 — работа выполнена полностью, но есть небольшие недочеты;
- 5 — работа выполнена полностью и соответствует тематике поставленной задачи.

Баллы за каждый критерий суммируются и получается общий итоговый балл, по которому производится оценка усвояемости пройденного материала. Итоговый балл:

- 10 и меньше соответствует низкому уровню освоения программы;
- 11-15 – средний уровень освоения программы;
- 16 и выше – высокий уровень освоения программы.

Индивидуальный или групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог-наставник, администрация учебной организации,

приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального (группового) проекта являются (по мере убывания значимости): качество индивидуального проекта, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально. (Приложение 2)

Методика осуществления контроля по результатам работы над кейсом заключается в следующем (Приложение 3):

В процессе занятий результаты текущего контроля после выполнения кейса будут отражаться в оценочном листе (Приложение 1). После каждого пройденного раздела преподаватель оценивает по следующим критериям:

- Модель выполнена;
- Называет детали конструктора;
- Строит по инструкции педагога;
- Строит по замыслу;
- Работает в команде;
- Может рассказать о своем замысле;
- Называет способы конструирования;
- Может рассказать о выполненной работе;
- Выполнено дополнительное задание.

Каждый критерий оценивается по бальной системе от 1 до 5, где:

- 1 — работа не выполнена;
- 2 — работа выполнена частично и не соответствует поставленному заданию;
- 3 — работа соответствует поставленному заданию, но выполнена частично;
- 4 — работа выполнена полностью, но есть небольшие недочеты;
- 5 — работа выполнена полностью и соответствует тематике поставленной задачи.

Баллы за каждый критерий суммируются и получается общий итоговый балл, по которому производится оценка усвояемости пройденного материала. Итоговый балл:

0-4 балла соответствует низкому уровню освоения программы;

5-7 балла – средний уровень освоения программы;

8-10 – высокий уровень освоения программы.

Качественным показателем результативности программы служит – степень освоения обучающимися программы, выявленная в процентном соотношении. Количественным показателем результативности программы служит количество детей, занимающихся в объединении: сохранность и стабильность контингента обучающихся; стабильность функционирования объединения.

2.5 Методические материалы

Организация образовательного процесса в данной программе происходит в очной форме обучения, с возможностью применения дистанционных технологий.

Для реализации программы применяются:

- *педагогические технологии*
 - технология развивающего обучения;
 - личностно-ориентированная технология;
 - технология проблемного обучения;
 - технология проектного обучения.
- *методы обучения:*

- объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися);
- репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);
- поисковый (самостоятельное решение проблем);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении);
- метод проектов (технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи);
- кейс-метод.

В связи со спецификой теоретической и практической деятельности обучающихся и преобладанием практических занятий используются следующие формы организации деятельности:

- учебно-практическое — обучающиеся слушают информационный рассказ по теме занятия, который одновременно подкрепляется демонстрацией и обсуждением практических примеров.
- практическое – выполнение обучающимися практических заданий для закрепления знаний по теме занятия;
- Workshop (рабочая мастерская — групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);
- контрольная — выполнение обучающимися контрольных тестов и заданий с целью определения уровня усвояемости изученного материала.
- итоговая — защита итогового проекта

Формы организации учебного занятия по программе

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;
- викторина;
- диспут;
- круглый стол;
- «мозговой штурм»;
- воркшоп;
- квиз.

Методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методических пособий, вариантов демонстрационных программ и справочного материала.

2.6 Воспитательный компонент

Воспитание является неотъемлемым аспектом образовательной программы. На вводном занятии познакомить с педагогом и друг с другом. Важно договориться о правилах поведения в учреждении, в учебном кабинете.

В процессе обучения по программе приоритетным является стимулирование интереса к занятиям, воспитание бережного отношения к материалам и оборудованию, используемых на занятиях.

В процессе обучения педагог особое внимание обращает на воспитание эмоциональной отзывчивости, культуры общения в детско-взрослом коллективе, внимательного отношения к окружающим, взаимоуважения, стремлении к взаимопомощи, работоспособности, аккуратности, самодисциплины.

Важным компонентом программы, способствующим развитию культурного уровня обучающихся, является участие обучающихся в различных мероприятиях, учебно-познавательных экскурсиях, праздниках и фестивалях.

В целях качественной подготовки обучающихся предусмотрено участие в конкурсных мероприятиях различного уровня, а также в мероприятиях подразделения в соответствии с ежемесячным планом.

Большое воспитательное значение имеет подведение итогов, анализ и оценка ее. Надо помнить, что только критическое замечание не по существу лишает ребят радости, может вызвать нежелание продолжать работу, поэтому оценка должна носить объективный, обоснованный характер. Наиболее подходящая форма оценки – это турнир.

Оценивание результатов воспитательной работы происходит в процессе педагогического наблюдения на протяжении всего периода обучения.

План воспитательной работы

№	Мероприятие	Сроки проведения
1	Модуль «Руководство объединения и работы с родителями»	
1.1	Родительские собрания	Сентябрь, Январь, Май
1.2	Крипто-квест на командообразование и знакомство «IT-команда»	Октябрь
1.3	Новогодняя акция для обучающихся центра «IT-суета»	декабрь
1.4	Индивидуальные консультации для родителей	В течение года
1.5	Интеллектуальная игра «Что?Где?Когда?»	январь
1.6	Информационные чаты с родителями	В течение года
2	Модуль «Учебные Занятия»	
2.1	Квест-урок по кибербезопасности	январь
2.2	Занятие «день Проектории»	ноябрь
2.3	Урок на тему «Правила поведения в “IT-куб”»	сентябрь
2.4	Инструктажи по технике безопасности	Сентябрь, январь
3	Модуль «Каникулы»	
3.1	Онлайн-лагерь	Октябрь, январь, март, июнь
4	Модуль «Профориентация и наставничество»	
4.1	Областной хакатон по программированию «Робо-DAY»	Январь-февраль

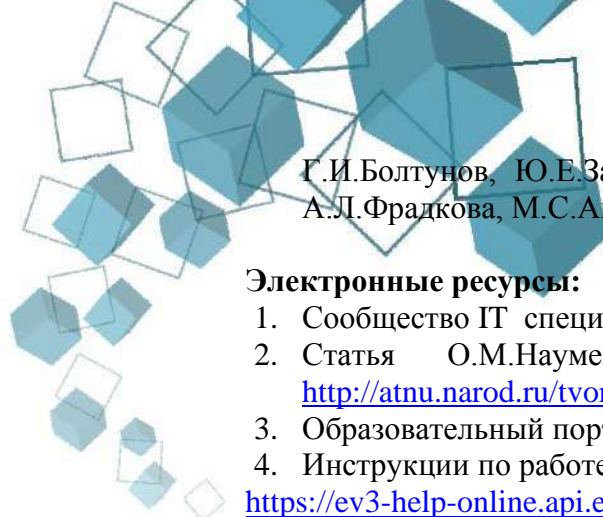
2.7 Информационные ресурсы и литература

Список литературы для педагога:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. <http://www.legoengineering.com/>

Список литературы для обучающихся:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский,



Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.

Электронные ресурсы:

1. Сообщество IT специалистов <https://habr.com/ru/>
2. Статья О.М.Науменко "Творчествоведение на современном этапе" <http://atnu.narod.ru/tvorit.html>
3. Образовательный портал <https://code.org/>
4. Инструкции по работе с Lego Mindstorms Education EV3: <https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/ru-ru/index.html>

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Кейс «Почта Деда Мороза»

Цель: оценка качества усвоения обучающимися содержания образовательной программы в середине учебного года средствами лево-конструирования.

Формулировка проблемы:

Миша и Даша организовали у себя в школе почтовое отделение «Почта Деда Мороза». Они собираются принимать письма от одноклассников, и отправлять их деду Морозу. Чтобы сделать все «взаправду», Даша придумала очень красивые почтовые марки. Она с удовольствием взвешивает письма и определяет, какую марку приклеить на каждое письмо. Миша тоже хочет воспользоваться новой почтой, чтобы отправить бабушке большую бандероль – ведь взрослым на новый год тоже приятно получать подарки. Он обернул подарок и хотел было приклеить на бандероль марку, но... похоже, что почтовые весы не справятся с таким большим грузом.

Каким образом Миша и Даша решат эту проблему?

Они хотят быть уверенными, что приклеили нужную марку и подарок бабушке будет доставлен. Как Даше сделать надежную и удобную систему для определения разницы в массе писем и бандеролей, которые одноклассники приносят для отправки? Помогите ей!

Этапы выполнения кейса:

1 ч. Конструирование изобретения

Соберите почтовые весы (Технологические карты 6А и 6В, с. 11, шаг 20)

Точная настройка весов Рычаг должен качаться без затруднений и каждый раз возвращаться в исходное положение. Если он «залипает», проверьте, не слишком ли туго затянуты втулки осей. Перемещая противовес дальше от оси или ближе к ней, найдите положение, в котором указатель остановится на «нуле» шкалы.

Разметьте голубую пластиковую шкалу маркером для маркерной доски или обведите ее и вырежьте такую же из бумаги. Нанесите на копию шкалы разметку и прикрепите поверх голубой пластиковой шкалы.

Засечки можно сделать приблизительно на расстоянии 2 см

0	2 см	4 см	6 см	8 см	10 см
0	30г	60г	90г	120г	150г

Полезный совет: Сдвиньте противовес выше по оси. При этом может потребоваться переустановить и указатель. В результате более легкие предметы, например письма, будут смещать рычаг дальше по шкале. Но вам придется откалибровать (проградуировать) новую чистую шкалу в каких-либо единицах: рублях, копейках... или изготовленных вами «марках».

2 ч. Испытание изобретения

Определение большой массы

Как взвесить упаковку массой больше 150 г?

Соберите модель (с. 11, шаг 21) и наденьте второе колесо на ось противовеса.

Теперь нужно откалибровать новую чистую шкалу или переградуировать голубую пластиковую. Определите, какие предметы самые тяжелые. Сможете ли вы выделить два различных предмета с примерно равными массами?

Рефлексия:

Рука или прибор? Расположите 5 приготовленных вами предметов, включая большое колесо с шиной (16 г) и ЛЕГО®-груз (53 г), в порядке возрастания их массы, «взвесив» их на руке. Оцените массу этих предметов и запишите. А затем взвесьте их. Насколько точны были ваши оценки? Удалось ли вам расположить предметы в правильном порядке?

Полезные сведения: Как правило, мы точнее оцениваем массу тяжелых предметов, чем легких. Но механизм почти всегда точнее наших оценок.

1 ч. Дополнительное задание:

«Подарок одноклассникам»

Ежедневно дети проявляют чудеса активности в школьном почтовом отделении, так помогите же им!

Смастерите из конструктора «подарки от одноклассников».

Придумайте свои марки и начинайте взвешивать.

Мониторинг качества выполнения кейса

ФИО	Модель построена	Называет детали конструктора	Строит по инструкции педагога	Строит по замыслу	Работает в команде	Может рассказать о своем замысле	Может назвать способы конструирования модели	Может рассказать о выполненной работе	Выполнено дополнительное задание	Итого баллов

Методика подсчетов результатов

Количество критериев	Максимальный балл по каждому из критериев	Максимальное количество баллов	Набрано баллов	Уровень обучающихся
10	1	10	8-10 5-7 0-4	Высокий Средний Низкий

Критерии оценивания проектов

Критерий 1. Постановка цели, планирование путей ее достижения	Цель не сформулирована	0
	Цель определена, но план ее достижения отсутствует	1
	Цель определена, дан краткий план ее достижения	2
	Цель определена, ясно описана, дан подробный план ее достижения	3
Критерий 2 Глубина раскрытия темы проекта	Тема проекта не раскрыта	0
	Тема проекта раскрыта фрагментарно	1
	Тема проекта раскрыта, знание темы в рамках программы	2
	Тема проекта раскрыта исчерпывающе, глубокие знания, выходящие за рамки программы	3
Критерий 3 Разнообразие источников информации, целесообразность их использования	Использована неподходящая информация	0
	Большая часть предоставленной информации не относится к теме работы	1
	Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного числа однотипных источников	2
	Работа содержит достаточно полную информацию из разнообразных источников	3
Критерий 4 Творческий подход к работе	Работа шаблонная	0
	Нет самостоятельности в работе, нет творческого подхода	1
	Работа самостоятельная, предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества	2
	Работа отличается творческим подходом, собственным оригинальным отношением к идее проекта	3
Критерий 5 Соответствие требованиям оформления	Письменная часть проекта отсутствует	0
	В письменной части отсутствуют установленные правилами порядок и четкая структура, допущены серьезные ошибки в оформлении	1
	Предприняты попытки оформить работу в соответствии с установленными правилами, придать ей соответствующую структуру	2
	Работа отличается четким и грамотным оформлением в точном соответствии с установленными правилами	3
Критерий 6 Качество проведения презентации	Презентация не проведена	0
	Материал изложен с учетом регламента, однако не удалось заинтересовать аудиторию	1
	Удалось вызвать интерес аудитории, но не соблюден регламент	2
	Удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент	3
Критерий 7 Качество проектного продукта	Проектный продукт отсутствует	0
	Проектный продукт не соответствует требованиям качества (эстетика,	1

	удобство, соответствие заявленным целям)	
	Продукт не полностью соответствует требованиям качества	2
	Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям)	3

Методика оценивания проектов

Количество критериев	Максимальный балл по каждому из критериев	Максимальное количество баллов за защиту проекта	Набрано баллов	Уровень учащихся
7	3	21	14-21 7-13 0-6	Высокий Средний Низкий

Дистанционный модуль

1 № п/п	Название модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль дистанционный	8	2	6	
1.1	Тема 1. Игровая платформа «ПиктоМир»	2	1	1	Текущий: педагогическое наблюдение, практическая работа
1.2	Тема 2. Знакомство с понятием «Исполнитель», его функции в игре «ПиктоМир»	2	1	1	Текущий: педагогическое наблюдение, практическая работа
1.3	Тема 3. Линейные алгоритмы в «ПиктоМир»	2	-	2	Текущий: педагогическое наблюдение, практическая работа
1.4	Тема 4. Алгоритмы «Ветвления» в «ПиктоМир»	2	-	2	Текущий: педагогическое наблюдение, практическая работа
Итого		8	2	6	

**Содержание программы
Модуль дистанционный**

Тема 1. Игровая платформа «ПиктоМир»

Теоретическая часть: знакомство с основными логическими понятиями посредством игры «Пиктомир».

Практическая часть: игра №1 базового уровня.

Тема 2. Знакомство с понятием «Исполнитель», его функции в игре «ПиктоМир»

Теоретическая часть: кто выступает в роли Исполнителя (человек, животное, робот, компьютер), какие команды и функции выполняет Исполнитель. Функции Исполнителя - работа в игре «Пиктомир».

Практическая часть: выполнение практической работы «Работа Исполнителя» (составление программы для Исполнителя). Игра №2 базового уровня.

Тема 3. Линейные алгоритмы в «ПиктоМир»

Теоретическая часть: общая структура линейных программ, принцип работы.

Практическая часть: составление линейной программы для исполнителя «Вертуна» в игре «ПиктоМир».

Тема 4. Алгоритмы «Ветвления» в «ПиктоМир»

Теоретическая часть: виды алгоритмов ветвления, основные понятия и функции.

Практическая часть: выполнение практической работы «Изучаем повторители» в игре «ПиктоМир».

Летний модуль

№ п/п	Название модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль летний	8	2	6	
1.1	Тема 1. Раздел физики «Пневматика»	2	1	1	Текущий: педагогическое наблюдение, практическая работа
1.2	Тема 2. Пневма-протез руки	2	1	1	Текущий: педагогическое наблюдение, практическая работа
1.3	Тема 3. Промышленные роботы	4	1	3	Текущий: педагогическое наблюдение, практическая работа
Итого		8	3	5	

**Содержание программы
Модуль летний**

Тема 1. Раздел физики «Пневматика»

Теоретическая часть: Определение «Пневматика», примеры использования пневматике в технике.

Практическая часть: сборка станции автоматической накачки воздуха в систему, измерение давления в системе.

Тема 2. Пневмо-протез руки

Теоретическая часть: современные методы протезирования конечностей.

Практическая часть: сборка протеза руки на основе технологии пневматики.

Тема 3. Промышленные роботы

Теоретическая часть: использование давления воздуха в промышленности и крупной технике.

Практическая часть: сборка модели промышленного манипулятора с несколькими степенями свободы с использованием пневматики.

Приложение 5.

Примеры моделей для сборки



